

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збірник тез доповідей

VIII Всеукраїнської науково-практичної
конференції молодих учених,
аспірантів і студентів

Одеса 2017

УДК 628.1:664

VIII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Одеса: ОНАХТ, 2017. – 129 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах харчової галузі, оцінки її якості та можливого впливу на організм людини.

Матеріали призначені для наукових, інженерно-технічних робітників, аспірантів, студентів, спеціалістів цехів та заводів, які працюють в харчовій промисловості та водних господарствах.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 06.06.17 р., протокол № 16.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Єгорова Б.В.

© Одеська національна академія харчових технологій, 2017

СЕКЦІЯ 1

НАУКОВО – МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ ЯК ЧИННИКОМ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І СТАБІЛЬНОСТІ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

АНАЛІЗ ЙМОВІРНИХ ДЖЕРЕЛ ПИТНОЇ ВОДИ ДЛЯ ПОТРЕБ МЕШКАНЦІВ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

Кундельська Т.В., Протас Ю.М.

**Інженерно-екологічний інститут, Івано-Франківського національного технічного
університету нафти і газу, м. Івано-Франківськ**

На сьогоднішній день проблема якості питної води є однією з ключових в світі. ВООЗ приділяє особливе значення вивченню хвороб, які пов'язані з використанням або вживанням неякісної води та відсутністю відповідних умов санітарії. За даними цієї організації, 25% населення постійно ризикує захворіти через споживання недоброякісної питної води [1].

В Україні правила виробничого контролю та державного санітарно-епідеміологічного нагляду у сфері питного водопостачання населення встановлюються Державним стандартом України – ДСТУ 7525:2014, в якому реалізовано норми Закону України «Про питну воду та питне водопостачання» та нормативним документом ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [2]. Питна вода, призначена для споживання людиною, повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, за хімічним складом, мати сприятливі органолептичні показники.

Метою дослідження є визначення ймовірних джерел питної води, та тих яким мешканці міста Івано-Франківськ надають перевагу.

Згідно опитування мешканців Івано-Франківська, пріоритетними джерелами питного водопостачання в місті та на його околицях є такі (див.табл 1).

Таблиця 1 – Наявні джерела питного водопостачання, які найбільш зручні
для використання мешканцями м. Івано-Франківська

№ п/п	Джерела питної води м. Івано-Франківськ
1	Бювети «ЮР-АКВА» (вул.Дорошенка, 28 А ,Стуса, 21 А, Целевича, 8 А)
2	Джерело (міський парк ім.Т.Шевченка, біля міського озера)
3	Джерело (міський парк ім.Т.Шевченка)
4	Джерела на території урочища Дем'янів Лаз (Калуське шосе)
5	Джерело (вул. Ленкавського)
6	Джерела с. Павлівка (Калуський район)
7	Джерело «Духова Криниця» (урочище Вишневець, с.Сілець)
8	Джерело с. Хом'яківка (Тисменицький район)
9	Вода централізованого водопостачання КП «Івано-Франківськводокотехпром»
10	Приватні криниці, що розташовані на території міста (мікрорайон Пасічна, вул. Сагайдачного, вул. Довженка, вул. Ясна, вул. Хоткевича, вул. Челюскінців та інш.)
11	Бутильовані води, що реалізуються на території міста: «Девайтіс», «Моршинська», «Рогатинська», «Аляска» та інш.

Для визначення тих джерел питної води, яким мешканці надають перевагу авторами було проведено анонімне опитування жителів міста віком від 20 до 25 років. В опитуванні взяли участь 158 чоловік.

Проаналізувавши результати проведеного опитування (рис. 1) можна виділити три основні джерела питної води, які є пріоритетними для мешканців міста – вода централізованого водопостачання 26% (41 чел.), бутильована вода «Девайтс» 25% (39 чел.) та бутильована вода «Моршинська» 15% (24 чел.), 14% опитаних використовують воду централізованого водопостачання з використанням фільтру, 11% обрали варіант «інші джерела», місцеві бювети та джерельну воду з «Духової Криниці» використовують 5% та 4% респондентів відповідно.



Рис.1 – Результати проведеного опитування мешканців Івано-Франківська, щодо пріоритетів вживання питної води

Розглянемо показники якості води, якій жителі міста надали перевагу. Воду централізованого водопостачання використовують для споживання 26% опитаних респондентів. За результатами проведення лабораторних досліджень КП «Івано-Франківськводокотехпром» в січні 2017 року [3], вода централізованого водопостачання, відповідає Державному стандарту України – ДСТУ 7525:2014. Хоча на думку авторів, безпосередньо до споживачів вода надходить зі зміненими якісними показниками так, як перед потраплянням води до квартир мешканців вона проходить через систему водопроводів, які мають властивість до корозії та руйнування, часто система водопостачання не відповідає технічними вимогам до її експлуатації. Саме з цієї причини багато громадян міста облаштовують власні оселі системою фільтрів для питної води, тому такій воді надало перевагу 14% мешканців Івано-Франківська.

Столову мінеральну воду «Девайтс» за результатами опитування споживають приблизно 25% мешканців міста. Виробництво знаходиться в с. Драгомирчани Тисменицького району Івано-Франківської області. За результатами досліджень Басараба Ю.Б. [4] якісні показники води відповідають нормативним вимогам.

Мінеральну воду ТМ «Моршинська» використовують 15% опитаних. Вода розливається з джерела №4 Моршинського родовища, що займає чималу територію біля міста Моршин, Львівської області. За оцінкою Сидоренко О.В., Якобчук Ю.А., Победаша М.М. [5] питна фасована вода ТМ

«Моршинська» не відповідає вимогам стандарту за водневим показником (рН 6,4), що може свідчити про ймовірне порушення технології виробництва внаслідок надмірного контакту води з повітрям.

Висновки. В результаті проведення опитування жителів м. Івано-Франківська виділено три основні джерела питної води (вода централізованого водопостачання, бутильовані води «Девайтис» та «Моршинська»), яким надали перевагу респонденти. Аналіз дослідження якості дозволяє стверджувати, що:

- вода з мережі централізованого водопостачання відповідає вимогам нормативних документів, але автори ставлять під сумнів відповідність якісних показників після подачі води споживачам мережею водопроводів у багатоповерхових будинках,
- в бутильованій воді «Девайтис» перевищень показників не виявлено, питна вода відповідає вимогам нормативних документів;
- в бутильованій воді «Моршинська» встановлена не відповідність вимогам за водневим показником (рН 6,4), за результатами досліджень наведеним у [5].

Автори планують продовжити свої дослідження та перевірити якісні показники питної води, яким надали перевагу респонденти. А саме вода централізованого водопостачання з використанням фільтрів, вода з місцевих бюветів «ЮР-АКВА», джерельна вода з «Духової Криниці» та інші джерела питної води наведені в табл.1.

Література

1. Звіт щодо впровадження технічних рішень з проблем питної води, які виконанні ВЕГО «МАМА – 86» в рамках програми пілотних проектів в рамках кампанії «Питна вода в Україні» упродовж 2001 – 2003 рр. – К., 2004. – 39 с.
2. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості: ДСТУ 7525:2014 – [Чинний від 2015-02-01. М. : Мінекономрозиток України, 2014. – 25 с.
3. Якість питної води з резервуарів чистої води (РЧВ) січень 2017 р. // Офіційна Інтернет-сторінка КП «Івано-Франківськводокотехпром» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://vodokanal.if.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=76
4. Басараба Ю. Б. Дослідження якості основних джерел питної води мешканців міста Івано-Франківська / Ю. Б. Басараба // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування : наук.- техн. журн. – Івано-Франківськ : Симфонія форте. – 2014. – , № 2. – С. 58–61.
5. Сидоренко О.В. Ринок фасованої мінеральної води в Україні: проблеми якості та безпечності / О. В. Сидоренко, Ю. О. Якобчук, М. М. Победаш // [Технічні науки та технології](#). – 2016. – № 1. – С. 197 – 205.

ЗАСТОСУВАННЯ «ЖИВОЇ» ВОДИ ЯК ДОНОРА ЕЛЕКТРОНІВ У СКЛАДІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор, Леонова Б.І., к.т.н., Тонкошкура Т. В., магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ

Скорочення тривалості життя, перевищення показників смертності над народжуваністю, зниження якості життя окремої людини та індексу здоров'я нації в цілому у разі значного порушення харчового статусу населення зумовлює необхідність вирішення питань щодо поліпшення харчування населення України на державному рівні. Сучасні дослідження науковців розглядають причини погіршення стану здоров'я населення з позицій нового чинника ризику – дефіциту електронів у навколишньому середовищі та питній воді [1].

Відповідно до досліджень А. Л. Чижевського, лабораторні тварини без негативних іонів гинуть наприкінці другого тижня. В умовах дефіциту негативних зарядів відбувається те ж саме, але значно швидше і з водними організмами. Електрон-дефіцитне середовище знаходиться не тільки в основі патогенезу хвороб цивілізації, але і є причиною передчасного старіння. Старіння організму відбувається одночасно з розрядкою електростатичних систем організму, неухильним зменшенням ступеню іонізації колоїдів тканин, в результаті чого настає падіння дисперсності біоколоїдів, збільшення часток, зниження їх здатності до набухання, дегідратація, ущільнення протоплазми, втрата тканинами еластичності, що є ознаками старіння організму.

Дефіцит електронів, який присутній практично на всіх шляхах надходження його в організм людей, що проживають в сучасних спорудах, які побудовані з бетону і пластичних матеріалів, викликає електрон-залежні захворювання (гіпертонія, порушення нормального сну, серцево-судинні захворювання, вегето - соматичні та психо - емоційні розлади, алергії та ін.) – так звані “хвороби цивілізації”(метаболічний синдром) [2].

Поряд з негативними тенденціями, пов'язаними зі зменшенням вмісту іонів у повітрі, у практиці водопідготовки з'явилися методи і апаратура, що також різко знижує електронно - донорні властивості води, які ще більше поглиблюють дефіцит електронів в організмі людини. Оскільки одним із шляхів надходження до організму електронів є вода та харчові продукти, забезпеченість їх негативними іонами водню має бути важливим показником їх біологічної цінності .

Без сумнівів, вода є найважливішою складовою всіх харчових продуктів. Вона впливає на їх якісні характеристики, особливо на консистенцію. Вода має властивості універсального розчинника, гідролітичні та мікробіологічні процеси протікають за її участі [3]. Завдяки фізичній взаємодії води і

продуктів її дисоціації водневих і гідроксильних іонів з білками, полісахаридами, ліпідами і солями, здійснюється значний вплив на структуру продуктів.[4].

В основу створення високоефективних процесів виробництва, з урахуванням вимог сучасної екології та реабілітації навколишнього середовища, повинні бути покладені безпечні фізико-хімічні, електрофізичні і механічні способи обробки сільськогосподарської сировини, в тому числі з використанням нанотехнологій, що дозволяють здійснювати безреагентне регулювання його функціонально-технологічних властивостей.

Висновки.

Підвищений енергетичний рівень і аномальна реакційна здатність електроактивованих середовищ є важливою перевагою при використанні для виробництва харчової продукції, оскільки дозволяє інтенсифікувати технологічні процеси на фоні зниження вмісту синтетичних харчових добавок, що є важливим для підвищення рівня екологічності, нешкідливості та безпечності харчових продуктів. Електроактивована вода має підвищену проникаючу здатність, зокрема і крізь клітинні мембрани біологічних середовищ, що свідчить про можливість застосування католіту як водної фази харчових систем з метою інтенсифікації технологічних процесів їх виробництва. Впровадження новітніх технологій харчової продукції функціонального призначення на основі активованих водних середовищ сприятиме зниженню впливу фактору ризику - дефіциту електронів на здоров'я людини, посиленню антиоксидантного захисту організму від несприятливих впливів окислюючих факторів харчування і довкілля, дозволить вирішити важливу проблему поліпшення стану здоров'я населення, закласти фундамент для зростання здорової нації.

Література

1. Рахманин Ю. А. Новый фактор риска для здоровья человека – дефицит электронов в окружающей среде [Электронный ресурс] / Ю. А. Рахманин, А. А. Стехин – Режим доступа : <http://www.professional.ru>.
2. Бахир В. М. Электрохимическая активация / В. М. Бахир. – М. : ВНИИИМТ, 1992. – С. 189–195.
3. Борисенко, Л. А. Современные способы безреагентного регулирования качественных свойств мясных изделий [Текст] / Л. А. Борисенко, С. Д. Шестаков, А. А. Борисенко и др. // Мясной ряд. 2007. № 4. С. 22-23.
4. Баль-Прилипко, Л. В., Леонова, Б. І. Математичне моделювання стабілізуючих процесів для активованих водних середовищ [Електронний ресурс] / режим доступу <http://www.sworld.com.ua/konfer28/52.pdf>.

АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ АКТИВОВАНОЇ ВОДИ

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор, Леонова Б.І., к.т.н., Субота Б.А.,
Костюченко Д.Л. магістри

Національний університет біоресурсів і природокористування України м. Київ

Антиоксидантами (АО) називаються поліфункціональні сполуки різної природи, здатні усувати або гальмувати вільнорадикальне окиснення (ВРО) органічних речовин мономолекулярним киснем. Широко застосовуються у промисловості для збільшення термінів зберігання різноманітних речовин, які окиснюються, та в медичній практиці для лікування ВРО-зумовленої патології. Відіграють важливу роль, захищаючи біологічні субстрати від неферментативного окиснення, зокрема жири і жирні кислоти мембранних структур клітини. Вони є необхідними компонентами усіх тканин та клітин живих організмів і підтримують у нормальних фізіологічних концентраціях вільнорадикальні аутоокиснювальні процеси [6].

Окиснення сповільнюється також у присутності речовин, що руйнують гідропероксиди. В цьому випадку знижується швидкість утворення вільних радикалів (ВР). Навіть у незначній кількості (0,010-0,001 %) АО зменшують швидкість окиснення, тим самим подовжують термін зберігання продуктів [4].

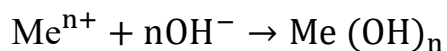
На збільшення кількості вільних радикалів в організмі людини неабияк впливає стан сучасного харчування вміст антиоксидантів в якому є не значним.

Враховуючи те, що кількість вільних радикалів, які надходять та утворюються в організмі є надзвичайно великою, тому одним з найдієвіших методів підтримки системи антиоксидантного захисту організму є застосування електроактивованої води, яка не є органічною речовиною, а залишається водою, що дозволяє вживати її в необмеженій кількості без побічних ефектів.

Технологічний процес електроактивації базується на перенесенні води через напівпроникну мембрану, вміщену в розчин електроліту, при створенні в рідині різниці потенціалів по обидві сторони від цієї мембрани. Шляхом відповідного вибору типу мембран і різниці потенціалів обсяг води між електродами піддається впливу електричного поля високої напруги і через воду протікає електричний струм. Солі металів розкладаються, перетворюються на гідроокси і випадають в осад. Крім того, відбувається повне знезараження води, вона збагачується іонами кремнію і набуває оздоровчих властивостей

При активації водопровідної води отримують дві фракції: аноліт (кислотне середовище) з рН 2-5 і католіт (лужне середовище) з рН 8-12. Широкий спектр рН води дозволяє застосовувати її фракції для створення оптимальних умов протікання фізико-хімічних і біохімічних реакцій.

Принципи активації можуть використовуватися в консервній, м'ясній, молочній, чайній та інших галузях харчової промисловості. Вода збагачується високоактивними відновлювачами, що призводить до утворення нерозчинних гідроксидів металів:



Відбувається пряме відновлення багатозарядних катіонів:



Ці процеси знижують токсичність води, зумовлену наявністю іонів важких металів у багато разів; вода перетворюється в ефективний антиоксидант.

Католіт має ОВП (окисно-відновлювальний потенціал) рівний мінус 200 – мінус 800 мВ, а рН більше 8, тому не тільки нейтралізує вільні радикали, віддаючи їм «зайві» електрони, а й володіє властивостями антиокислювача.

Провівши порівняльну характеристику активованих розчинів (католіту та аноліту) таблиця 1, можемо побачити, що католіт має ряд явних переваг перед анолітом, тому він є більш доцільним при використанні його в якості антиоксиданта. [2,3]

Таблиця 1 - Характеристика електроактивованих водних розчинів

Католіт володіє:	Аноліт володіє:
<ul style="list-style-type: none"> - біологічною активністю стимулятора росту і життєдіяльності живих організмів і рослин; - зниженою величиною поверхневого натягу; - підвищеною змоченою та розчинною здатністю; - властивостями каталізатора процесів; - підвищеною екстрагуючою здатністю; - підвищеною адсорбційно-хімічною активністю; - нейтралізує корозійно-агресивні властивості газорідних середовищ; - не є токсичним і шкідливим. 	<ul style="list-style-type: none"> - сильними кислотними властивостями; - має активні бактерицидні властивості; - інгібуючими властивостями; - є антисептиком і консервантом; - не є токсичним та екологічно безпечним; - підвищеною величиною поверхневого натягу; - властивостями уповільнювати

Лужна фракція електроактивованої води (католіт), насичена відновлювачами, які утворені вільними гідроксидними групами, набуває від'ємних значень окисно-відновного потенціалу (ОВП) і високої адсорбційно-хімічної активності. Така вода насичується вільними протонами водню, а її структурна організація характеризується меншими розмірами молекулярних кластерів, що свідчить про її високу розчинну здатність, кращу капілярну проникність. Відома біологічна активність електроактивованої води, що виявляється у запобіганні перекисного окиснення ліпідів в живому організмі, нормалізації окиснювально-відновних біохімічних процесів, вираженій антимікробній дії, активізації ферментативних систем, підвищує адаптаційно-захисні властивості організму та забезпечує стабільність його внутрішнього середовища [5; 1].

Медико-біологічні дослідження електроактивованих розчинів, про ведені на білих щурах, показали, що католіт зі значенням ОВП –400 мВ має виражену анаболічну дію, стимулює процеси фізіологічної регенерації,

тканинне дихання і сприяє підвищенню надійності антиоксидантного захисту печінки й міокарда [5; 1].

Вченими було встановлено, що активовані розчини не мають канцерогенної, алергічної та токсичної дії на організм людини при їх споживанні або використанні в медичних цілях. Багаторічний клінічний досвід показує, що аноліт і католіт зі значеннями рН, які відповідають висококонцентрованим кислотам і лугам, не виявляють агресивності до тканин людини. Визначена висока антиоксидантна здатність католіту, що створює передумови для дослідження можливості регулювання протиокиснювальної активності готового харчового продукту та проміжних розчинів із застосуванням електроактивованих водних середовищ. Підвищений енергетичний рівень і аномальна реакційна здатність, висока каталітична й біокаталітична активність електроактивованих рідких середовищ є важливою перевагою при використанні для виробництва харчової продукції, оскільки дає змогу інтенсифікувати технологічні процеси на фоні зниження вмісту синтетичних харчових добавок [1].

Висновок:

За результатами численних досліджень вченими було встановлено, що католіт є багатофункціональним антиоксидантом, радіопротектором та активним стимулятором біологічних процесів. Крім прямого впливу, він в декілька разів посилює дію ферментних и неферментних антиоксидантів. Ці властивості обумовлюють застосування католіту як ефективного антиоксиданта для щоденного споживання людини та у технологіях харчової промисловості.

Література

1. Ашбах Д. С. "Живая" и "мертвая" вода – новейшее лекарство современности / Д. С. Ашбах. – СПб. : Питер, 2008. – 252 с.
2. Бахир В. М. Активация в биологии живых систем [Текст]/ В.М. Бахир, Л. Спектор, Г. Мирзакаримова, У. Мамаджаев. // Наука и техника, - 1989. - №7 – 12-17 с..
- 3.Бахир В.М. Электрохимические реакторы РПЭ [Текст]/ В.М. Бахир, В. И. Вторенко, Ю.Г. Задорожный – Москва : Гиперокс, 1991. – 35 с.
- 4.Владимиров Ю.А. Перикисное окисление липидов в биологических мембранах [Текст] / Ю.А. Владимирова, А.И. Арчаков – Москва : Наука, 1972. – 252 с
- 5.Леонов Б. И. Физико-химические аспекты биологического действия электро- химически активированной воды / Леонов Б. И., Прилуцкий В. И., Бахир В. М. — М. : ВНИИИМТ, 1999. – 244 с. 18.
6. Фармацевтична енциклопедія [Електронний режим]/режим доступу <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2826/antioksidanti>

ФІТОНАПОЇ ЯК ЗАСІБ ОЗДОРОВЛЕННЯ В САНАТОРНО-КУРОРТНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ

**Бабенко К.С., студентка ОКР «Бакалавр» IV курсу факультету ІТтаГРБ
Науковий керівник- професор, д.м.н. Стрікаленко Т. В.**

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Впровадження елементів фітотерапії – фіто-чаїв, фіто-інгаляцій, фіто-масажу - в систему оздоровлення в санаторно-курортних закладах України та країн СНД учасники міжнародної конференції «Фітотерапія в умовах санаторію» розглядали як своєчасний та доцільний захід, спрямований на покращення профілактики загострень, реабілітації та навіть лікування хворих. Адже сучасна фітотерапія черпає свою мудрість з глибини століть, використовуючи знання арабської, тибетської, індійської, європейської та китайської традиційної медицини, що «лікує не хворобу, а хворого», досягаючи високої індивідуалізації в руках досвідченого фахівця.

Дійсно, рослини являють собою біогенетично сформований комплекс, що складається з активно діючих речовин, у тому числі – різноманітних ефірних олій, мікроелементів, неорганічних солей та протеїнів, вітамінів різних груп тощо. Такі комплекси, сформовані в живій клітині рослин (від грец. Phytos - рослина), вирізняються більшою схожістю з організмом людини, ніж діючі речовини, синтезовані хімічним шляхом, а тому легше асимілюють в організмі і мають менше побічних ускладнень. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я на цей час в фітотерапевтичних цілях використовують понад 23 тисячі рослин, а це близько 7 % усієї флори землі.

В останні роки багато дослідницьких робіт присвячено не лише вивченню народного (емпіричного) досвіду траволікування, але й використанню сучасних технологій, зокрема – для отримання стабільних соків із свіжих рослин у сухому вигляді. Так, харківські вчені (Н. Є. Чернов, Г. П. Півненко) застосовують заморожування соків з наступною їх сушкою сублімацією – це зберігає первісну якість біологічно активних речовин (особливо легких фітонцидів) і поліпшує їх властивості шляхом концентрації важливих компонентів.

Поєднання сучасних технологій з накопиченими століттями знаннями про лікування травами сприяє досить швидкому поширенню фітотерапії в лікуванні, реабілітації та профілактиці загострень багатьох хвороб в санаторно-курортних умовах. Цікавим є досвід використання для приготування, зокрема, фіто-чаїв та фіто-інгаляцій, мінеральних вод – як столових, так і лікувально-столових. Проте, недостатність науково обґрунтованих досліджень щодо якості води, необхідної для досягнення оптимального результату екстракції діючих речовин з певних рослин та їх зборів, дещо зменшує можливість такого комплексного використання мінеральних вод у фітотерапії на бальнеологічних курортах, в санаторно-курортних закладах України.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФТОРИРОВАНИЯ ПИТЬЕВЫХ ВОД

Склифос Г. В., студентка ОКР «Магистр» 1 курса факультета ТВ и ТБ
Научный руководитель- профессор, д. мед. н. Стрикаленко Т. В.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Основной причиной и задачей периодически выполняемого пересмотра требований к качеству питьевой воды является появление либо новых знаний о компонентах питьевой воды, ранее не подлежащих нормированию, либо анализ результатов изменений состояния здоровья у лиц, потребляющих воду, соответствующую ранее выполненному нормированию. Это относится к нормированию компонентов воды как на международном уровне (Рекомендации Всемирной организации здравоохранения /ВОЗ/), так и на уровне отдельных государств. Так, в 40-е годы было осуществлено нормирование необходимого и достаточного содержания фтора в питьевой воде – на основании результатов многолетних исследований дефицита фтора в эндемических по фтору районах, в частности в Карпатском регионе (Украина, СССР, США и др.). Заключение о необходимости фторирования водопроводной воды до уровня 1 мг/л в регионах с недостатком этого элемента в воде было принято соответствующими правительственными службами многих стран (в СССР – ГОСТ 2874-54), а собственно фторирование рассматривали как первый пример кондиционирования минерального состава питьевой водопроводной воды, т. е. доведения его до оптимального для здоровья уровня [1]. В настоящее время, то есть спустя 70 лет после принятия этого решения, его правомочность подвергается сомнению специалистами различных государств.

Задачей настоящей работы был анализ данных литературы о значении и необходимости фторирования водопроводной воды.

По данным специалистов National Institute of Dental Research, США, с началом фторирования питьевой воды в 1945 г отмечено резкое снижение заболеваемости зубов, а среднее число разрушенных, отсутствующих и запломбированных в расчете на одного школьника США уменьшилось с семи до трех. Результаты исследований American Dental Association показали, что использование фторированной до 1 мг/л питьевой воды уменьшило разрушение зубов на 40 – 65 %. В 1989 г фторированной питьевой водой на Украине снабжалось 56 крупных городов, 86 поселков городского типа, т. е. около 15 млн человек. Сбой в технологии водоподготовки был нанесен аварией на ЧАЭС в мае 1986 г, когда был прекращен забор воды из Днепра и 80 % населения стало получать смешанную воду, а остальные - либо обогащенную фтором до заданных концентраций, либо совсем нефторированную. В 1990 г впервые украинский исследователь Н. Н. Беляев обратил внимание на то, что при фторировании в широких масштабах происходит загрязнение фтором и его соединениями водных бассейнов, что не может не оказывать негативного влияния на экологию и здоровье человека. Так, за 15 лет в водоемы Украины

было сброшено около 10 тыс т фтора (высокотоксичного окислителя, губительного для флоры и фауны водоемов, в том числе и потому, что в средствах для фторирования содержатся примеси тяжелых металлов и другие токсичные вещества, отрицательно влияющие на качество воды [2]). Специалисты Донецкого медицинского института (ДМИ) в те же годы отмечали, что, с учетом имеющейся всесторонней информации при оценке фторнагрузки на организм человека, в плане профилактики кариеса зубов целесообразно руководствоваться безопасными уровнями суммарного суточного потребления фтора, а не показателем содержания фтора в воде. Тем более, что из фторируемой водопроводной воды лишь до 1 % используется человеком для удовлетворения физиологических потребностей [1, 3]. Должны учитываться все источники поступления фтора в организм: пищевые продукты, вода, воздух, что отражено в рекомендации Министерству здравоохранения Международным симпозиумом, прошедшим 16 - 21 июля 1991 г под эгидой ВОЗ: "пересмотреть показания для фторирования питьевой воды". Действительно, несмотря на многолетнее фторирование, распространенность и интенсивность кариеса продолжают оставаться высокими, а потому "во всех районах, где отсутствует выраженный профилактический эффект фторирования питьевой воды и, учитывая неблагоприятное действие фтора при длительном употреблении такой воды, целесообразно прекратить фторирование на хозяйственно-питьевых водопроводах, а силы и средства сосредоточить на проведении индивидуально-групповой профилактики кариеса на основе выявления наиболее кариесогенных факторов в каждом районе". Учитывая экономическую и экологическую стороны проблемы, признано целесообразным фторирование питьевой воды лишь в эндемичных районах зубного кариеса с очень низким содержанием фтора в питьевой воде и пищевых продуктах. Расчеты специалистов ДМИ показали, что в обследуемом районе (Донецко-Луганском) употребление фторированной воды увеличивает в среднем на 70 % общее поступление фтора в организм, превышая верхнюю границу безопасной дозы у детей школьного возраста. На 15-м Менделеевском съезде по общей и прикладной химии в Минске (1993 г) было отмечено, что полезное включение фтора в эмаль зубов на 7 - 8 порядков меньше его общего количества, вводимого в водопроводную сеть. В условиях техногенного загрязнения содержание фтора в пищевых продуктах может в несколько раз превышать ПДК. С учетом этого предложена методика краткосрочного профилактического лечения предрасположенности к кариесу медицинскими препаратами, что позволяет оградить людей, не нуждающихся в активной профилактике, от избыточного потребления фтора.

В Англии, водопроводные компании, учитывая рекомендации Национальной ассоциации чистой воды, считающей искусственное фторирование водопроводной воды причиной флюороза и остеопороза, решили проводить данное мероприятие только с согласия населения, обеспечивая надежный контроль фтора в питьевой воде. В конце прошлого столетия искусственно фторированную воду получала лишь часть населения развитых стран: в США –

50 %, Канаде – 50 %, Австралии – 66 %, Новой Зеландии – 66 %, в Польше и Швейцарии - по 4 %, Англии – 9 % и Финляндии – 1.5 % [3, 4]. В нефторированных регионах (Канады, США, Швеции, Японии), где количество природного фтора в питьевой воде составляет 0,2 - 0,4 mg/l, отмечена наименьшая интенсивность распада зубов [3]. Противники фторирования воды указывают, что оптимальная концентрация фторид-иона (F⁻) в питьевой воде (0.7—1 mg/l) близка к его пороговой концентрации по токсическому действию (1.5 mg/l) - это легло в основу требования FDA к производителям зубной пасты печатать на каждом тюбике пасты, содержащей фторид, следующее предупреждение «Если случайно будет проглочено количество пасты большее, чем это необходимо для чистки зубов сразу же обратитесь в токсикологический центр» [2, 3].

Таким образом, одним из главных барьеров повсеместного внедрения фторирования воды в практику водоснабжения является боязнь побочного, неблагоприятного воздействия фтора на здоровье и окружающую среду. По данным американских и российских исследователей, повышенное потребление фтора приводит к более частому рождению детей с синдромом Дауна (избыток микроэлемента вызывает мутацию половых клеток у родителей) и снижению IQ у населения, увеличению частоты болезни Альцгеймера и преждевременных родов и т.д. Поэтому, если пользоваться фторированной пастой, пить фторированную воду и принимать фторсодержащие витаминные добавки, то уровень фтора в организме может приблизиться к опасному [4]. Более того, известно, что другие микроэлементы - молибден, ванадий и т. д.) обладают не меньшим антикариозным действием, чем фтор, и их рациональнее использовать с целью профилактики кариеса, а кроме воды есть иные природные источники фтора – рыба, яблоки, чай [4]. Страны, которые остановили, отклонили или запретили фторирование воды: Австрия, Бельгия, Китай, Чехия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Венгрия, Индия, Израиль, Япония, Люксембург, Голландия, Северная Ирландия, Норвегия, Шотландия, Швеция [3].

Заключение: Проблема необходимости фторирования водопроводной воды остается дискуссионной, ибо фтор – непростой элемент, и граница между его недостатком и избытком в организме трудноуловима и небезопасна.

Литература

1. Габович Р. Д. Гигиенические проблемы фторирования питьевой воды. / Р. Д. Габович, А. А. Минх - [Текст]. - М.: Медгиз, 1979. - 182 с.
2. Биологическое действие элементов 7-й группы – галогенов и их соединений [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://revolution.allbest.ru/chemistry/d00305628.html>.
3. Фторирование питьевой воды за рубежом: гигиенические проблемы [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://lekmed.ru/info/arhivy/gigienicheskie-problemy-ftorirovaniya-pitevoy-vody-14.html>
4. Гигиенические проблемы фторирования питьевой воды [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://lekmed.ru/info/arhivy/gigienicheskie-problemy-ftorirovaniya-pitevoy-vody-15.html>.

КАЛИЙ В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ: ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОРГАНИЗМА И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ

**Грандасир С.І., студентка ОКР «Магистр» 1 курса факультета ТВ и ТБ
Научный руководитель- профессор, д. мед. н. Стрикаленко Т. В.**

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Калий - один из основных компонентов химического состава природных вод. Источником его поступления в поверхностные воды являются геологические породы (полевой шпат, слюда) и растворимые соли. Для калия характерна склонность сорбироваться на частицах почв, пород, донных отложений и поглощаться растениями в процессе их питания и роста. Хотя натрий и калий почти одинаково распространены в горных породах, в океане натрия примерно в 30 раз больше, чем калия (около 0.06 % хлорида калия). Это связано, в частности, с тем, что соли калия, содержащие больший катион, менее растворимы, чем соли натрия, и калий более прочно связывается в комплексных силикатах и алюмосиликатах в почве за счет ионного обмена в глинах. Подсчитано, что из тысячи атомов калия, освобождающихся при химическом выветривании, только два достигают морских бассейнов, а 998 остаются в почве.

В природных водах, особенно поверхностных, калий содержится в более низкой концентрации, чем натрий. Так, в речной воде концентрация калия обычно не превышает 18 mg/l, несколько больше калия в подземных водах, что определяется составом пород, глубиной залегания подземных вод и другими условиями гидрогеологической обстановки [1].

Калий является важным элементом жизни растений, и развитие диких растений часто ограничивается доступностью калия. При недостатке калия растения медленнее растут, их листья, особенно старые, желтеют и буреют по краям, стебель становится тонким и непрочным, а семена теряют всхожесть. Плоды такого растения – это особенно заметно на фруктах – будут менее сладкими, чем у растений, получивших нормальную дозу калия. Недостаток калия возмещают удобрениями.

В организме взрослого человека содержится около 200 г калия: 98.5 % его находится внутри клеток, а 1.5 % - вне клеток. Содержание калия в организме зависит от баланса следующих процессов: поступления калия с пищей, распределения в организме и выведения (почками, потовыми железами, кишечником). Калий не накапливается и не резервируется в организме – это важнейший внутриклеточный элемент, который играет ведущую роль в возникновении и проведении нервного импульса (при клеточном покое калий находится в клетке, при возбуждении выходит из нее).

Калий необходим для синтеза белков (на 1г белка - 20 мг ионов калия), АТФ, гликогена, он участвует в образовании медиатора ацетилхолина и

гормона альдостерона, то есть помогает регулировать водно-солевой и кислотно-основной гомеостаз организма, активизирует ряд ферментов и входит в состав транспортных систем клеточной мембраны, а также необходим для нормального функционирования нервных клеток мозга и всего организма. От соотношения в организме ионов калия с другими ионами зависит состояние нервно-мышечной возбудимости, сократительная способность миокарда, секреция желез пищеварительного канала [2].

Источником поступления калия в организм человека являются, в основном, растительные продукты: много калия имеется в картофеле (429 мг/100 г), хлебе (240 мг/100 г), арбузах, дыне. Значительным содержанием калия отличаются бобовые: соя (1796 мг/100 г), фасоль (1061 мг/100 г), горох (900 мг/100 г). Много калия содержат крупы: овсяная, пшено и др. Существенным источником калия являются и овощи: капуста (148 мг/100 г), морковь (129 мг/100 г), свекла (155 мг/100 г), а также продукты животного происхождения; молоко (127 мг/100 г), говядина (241 мг/100 г), рыба (162 мг/100 г). Также достаточно много калия в яблоках, винограде, цитрусовых, киви, бананах, авокадо, сухофруктах, чае [3].

Суточная потребность человека в калии составляет 2 - 3 г; ежедневное поступление по данным различных авторов - 1.4 – 7.4 г [3, 4]. Даже незначительный недостаток калия, вызванный низким его содержанием в пище, может спровоцировать многие нарушения в нервной и мышечной ткани, психическое и физическое истощение, быструю утомляемость и слабость, снижение рефлексов, нарушения регуляции артериального давления и обменных процессов и проводимости в миокарде, развитие эрозивных процессов в слизистых оболочках (язвенная болезнь, эрозивный гастрит, эрозия шейки матки), непроходимость кишечника, полиурию, задержку воды в организме и т. д. [2, 4, 5].

Согласно Рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) содержание калия в питьевой воде не регламентируется, так как его концентрации в природных водах значительно ниже тех, которые могут вызывать токсические эффекты [6]. ДСанПин Украины 2.2.4-171-10 ограничивает содержание калия в питьевой воде на уровне 2 – 10 мг/л и рассматривает эти значения в разделе критериев физиологической полноценности питьевой воды [7]. В нормативных документах развитых стран мира, в Казахстане, Молдавии регламентация содержания калия в питьевой воде отсутствует, как и в Руководстве ВОЗ [4-6, 8-10].

Учитывая важность калия для организма, как и настоятельные рекомендации медиков употреблять богатые калием продукты при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, при значительном физическом и умственном напряжении, производители бутилированных вод еще в конце XX столетия приступили к выпуску напитков и воды, обогащенных калием и магнием. Так, в спортивных напитках концентрация калия составляет 70 – 140 мг/л, в холодном чае, напитках с мятой, лимоном и женьшенем – около 100 мг/л, в альтернативных водах (березовых, кленовых, банановых) - до 240 мг/л, в столовых минеральных водах – до 70 мг/л и т. д. [2 – 5, 11].

Таким образом, представляется целесообразным при разработке технологии бутилированных вод на предприятии по розливу минеральных лечебно-столовых вод, предусмотреть возможность производства бутилированной питьевой воды с содержанием калия, аналогичным таковому в альтернативных водах.

Литература

1. Лидин Р. А. Химические свойства неорганических веществ: Уч. пособие для вузов, 4-е изд./ Р. А. Лидин // [Текст] — М.: КолосС, 2003. — 415с.
2. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека./ А. В. Скальный // [Текст] — М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век», Мир, 2004. - 216 с.
3. Химический состав пищевых продуктов: Справочник./ Под ред.И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева // [Текст] — Книга 1, 2. — М.: ВО «Агропромиздат», 1987. — 224 с. / 360 с.
4. Москалев Ю.И. Минеральный обмен. / Ю. И. Москалев // [Текст] — М.: Медицина, 1985. — 288 с.
5. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate./ Institute of Medicine. // Washington: National Academies Press, 2005. — 640 p.
6. Guidelines for Drinking-Water Quality. /4-th Edition Incorporating the 1-st Addendum. - Recommendations. // Geneva, Switzerland: WHO, 2017. — 631 p.
7. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною./ Державні санітарні правила і норми. Затверджені Наказом МОЗ України 12.05.2010 № 400 // [Текст] - Офіційний вісник України.— 2010. - №51 від 16.07.2010. - С. 99-135. (Нормативний документ МОЗ України).
8. National Recommended Water Quality Criteria. / EPA: Office of Water, Office of Science and Technology. — N-Y: EPA, 2004. — 23 p.
9. Potassium in Drinking Water ./ Ottawa, Canada, 2007. - 22 p.
10. Potassium in Drinking-water. / Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2010. — 12 p.
11. Global Alternative Waters Report - 2017/ [Электронный ресурс] — Zenith global: 2017. - 100 p.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ УКРАИНЫ: ФОРМИРОВАНИЕ, РЕСУРСЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Трандасир С., студентка ОКР «Магистр» 1 курса факультета ТВ и ТБ
Научный руководитель- профессор, д. мед. н. Стрикаленко Т. В.**

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Продолжительность глобального кругооборота воды составляет около 300 лет. «Двигателем» этого процесса и, по-видимому, важнейшим элементом выступает солнечная энергия. Подземные воды, в свою очередь, являются аккумуляторами пресной воды.

Атмосферные осадки и поверхностные воды (реки, озера) оказывают прямое влияние на повседневную жизнь человека, хорошо заметны и могут быть оценены. Тогда как подземные воды, преимущественно, незаметны, а поэтому их значение часто недооценивают, несмотря на то, что доля мировых ресурсов пресной воды, которая приходится на подземные воды, превышает запасы речной воды в 30 раз.

Подземные воды формируются, в основном, из вод атмосферных осадков, выпадающих на земную поверхность и просачивающихся в землю на некоторую глубину. Количество влаги, поступающей, таким образом, в почву, составляет 15 - 20 % общего количества атмосферных осадков.

Прогнозные ресурсы подземных вод Украины оценивают 22.5 км³/год или 61.7 млн м³/сутки, из них гидравлически не связаны с речным стоком только 7 км³/год (19 млн м³/сутки) [1].

Запасы подземных вод распределены по территории Украины очень неравномерно. Так, 65 % ресурсов подземных вод сосредоточено в Днепровско-Донецком и Волынско-Подольском артезианских бассейнах (северная и северо-западная части Украины). Причерноморский артезианский бассейн и другие гидрогеологические районы имеют менее благоприятные условия формирования подземных вод.

В расчете на одного человека максимальное количество подземных вод (5.54 м³/сутки) имеется в Черниговской области, а минимальное (0.28 – 0.43 м³/сутки) – в Одесской, Днепропетровской, Кировоградской, Донецкой, Николаевской, Житомирской и Винницкой областях [2].

Максимальное количество прогнозных ресурсов подземных вод приурочено к бассейну Днепра (61 %), Северского Донца (12 %) и Днестра (9 %). Из оставшихся 18 % к бассейнам рек Приазовья относится 4.6 % и 0.5 % - к бассейнам междуречья Днестр – Южный Буг.

Разведанность перспективных ресурсов подземных вод изменяется от 90 % в бассейнах рек Крыма до 14 % в бассейнах рек Приазовья. В бассейне Днепра эти ресурсы разведаны только на 20 %, в бассейнах Днестра, Южного Буга и Северского Донца – на 27 %, 30 % и более 49 % соответственно. В целом, в Украине разведано и утверждено 371 месторождение подземных

вод, а суммарные эксплуатационные запасы подземных вод составляют 5.7 млрд м³/год (15.7 млн м³/сутки) или 25 % от прогнозных ресурсов подземных вод [2].

В последние годы забор подземных вод не превышает 2.6 млрд м³/год (7.1 млн м³/сутки), что составляет 11 % от их прогнозных ресурсов и 45 % от эксплуатационных запасов [3]. Таким образом, в Украине имеются достаточно большие резервы пресных подземных вод, которые могут быть вовлечены для оптимизации питьевого водоснабжения населения.

Из всего объема забираемых подземных вод в нашей стране для хозяйственно-питьевого водоснабжения используют 30 %, для потребностей сельского хозяйства - 42 %, а для производственно-технического водоснабжения - 28 %. В целом, городское водоснабжение в Украине обеспечивается за счет подземных вод на 25 %, тогда как в большинстве стран Европы использование подземных вод достигает 90 %. Это позволяет практически полностью обеспечить население доброкачественной водопроводной/питьевой водой. Однако, для производства бутилированных питьевых вод, которые рассматривают как перспективный источник питьевого водообеспечения населения в экстремальных ситуациях, в Украине, как и в США и Европе, используют менее 0.1 % подземных вод [4].

Общие закономерности распределения макро- и микрокомпонентов в подземных водах были установлены М. Г. Валяшко на основе статистического обобщения нескольких тысяч полных химических анализов [5]. Так, с ростом минерализации происходит закономерная смена кремнекислоты гидрокарбонат-ионом в области пресных вод, сульфат-ионом в солоноватых и хлорид-ионом в соленых и рассольных водах. По катионному составу пресные подземные воды обычно кальциевые, а соленые и рассольные – натриевые. Эти закономерности объясняются растворимостью соединений, которые при росте минерализации ограничивают накопление соответствующих ионов.

К увеличению содержания хлоридов в подземных водах приводят техногенные факторы и имеется четкая корреляция между содержанием хлоридов в грунтовых водах и плотностью населения, вызванная бытовым потреблением поваренной соли. Особенно много хлоридов в грунтовых водах крупных городов, где кроме бытового хлорид-иона идет загрязнение таких вод отходами различных производств. Геохимическая инертность хлорид-ионов ведет к исключительной устойчивости хлоридов в подземных водах, максимальным коэффициентам его водной миграции. Повышенные концентрации хлорид-иона в пресных подземных водах могут указывать на наличие зон гидротермальной переработки или розгрузку высокоминерализованных глубоко залегающих вод [4].

Основным источником поступления сульфат-ионов в подземные воды являются процессы растворения гипса соленосных отложений и окисление сульфидов (сульфидных руд, рассеянных сульфидов глинистых пород и т. д.). Источником сульфатов в подземных водах могут быть также морские воды, сера органических соединений и техногенные процессы («кислые дожди»,

сжигание угля в тепловых электростанциях и т. п.) [5].

Широкое распространение карбонатов в природе и полигенетическая углекислота (воздушного, метаморфического, вулканического, биогенного и техногенного происхождения) обуславливают повсеместное нахождение гидрокарбонатов в подземных водах. Данные о содержании компонентов карбонатного равновесия позволяют оценить углекислотную агрессивность подземных вод: в «содовых водах» обычно повышены концентрации ряда ценных микроэлементов [4].

Катионный состав подземных вод также достаточно разнообразен, однако он в меньшей степени – по сравнению с анионным и микроэлементным составом - зависит от техногенных факторов.

Обратить внимание на взаимосвязь загрязнения подземных вод с антропо-техногенными факторами необходимо, по нашему мнению, в связи с перспективами применения подземных вод в питьевом водоснабжении, в том числе – для производства бутилированных природных (питьевых, минеральных) вод. Это действительно перспективное направление оптимизации водообеспечения населения, о чем свидетельствует опыт развитых европейских стран, а также информационные источники о преимуществах потребления человеком природных питьевых вод [3]. Не менее важной проблемой является и защита источников формирования подземных вод от влияния техногенных загрязнителей, которые достаточно быстро могут стать компонентами нашей питьевой воды [1 – 3, 5].

Литература

1. Осадчий В. І. Гідрохімічний довідник: Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу / В. І. Осадчий, Б. Й. Набиванець, Н. М. Осадча, Ю. Б. Набиванець // [Текст] – К.: Ніка-Центр, 2008. – 656 с.
2. Яцик А. В. Водні ресурси: використання, охорона, відведення, управління. / А. В. Яцик, Ю. М. Грищенко, Л. А. Волкова, І. А. Пашенюк // [Текст] - К.: Генеза, 2007. – 360 с.
3. Подземные воды / [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.o8ode.ru/article/planetwa/earthwater.htm>
4. Дороти С. Бутилированная вода. Типы, состав, нормативы /С. Дороти, Д. Николас // [Текст] – Спб: Професионал, 2006. – 424 с.
5. Гидрогеология./ Под ред. В. М. Шестакова, М. С. Орлова. // [Текст] – М.: Изд-во МГУ, 1984. - 317 с.

ВОДА В РЕГУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**Чуб Д., студент ОКР «Магистр» I курса факультета ТВиТБ
Научный руководитель - профессор, д. мед. н. Стрикаленко Т. В.**

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Вода является неотъемлемой частью жизни: жизнь зародилась в воде, там, где нет воды – нет жизни. Множество легенд, сказок и поверий, связанных с водой, существуют столетиями, а сейчас приобретают новое понимание и толкование. Современные проблемы воды представляются в том, что необходимо пересмотреть взгляды на жидкость (в окружающей среде, в организме человека и животных, в растениях и наших продуктах питания) как на что-то такое слабосвязанное и хаотическое.

Структурированная вода – это вода с измененной относительно равновесия к окружающей среде структурой. Поскольку колебания водородных связей в молекуле воды могут быть связаны именно с их изогнутостью, важнейшим термодинамическим следствием этих колебаний может быть самая большая удельная теплоемкость воды - сравнительно с другими жидкостями. Изменения кристаллогидратных (клатратных) ячеек (появление клатратной структуры) происходит с ростом температуры воды, а их уничтожение обуславливают особенности «талой» воды: биологическая активность более свободных слабосвязанных молекул и всасывание воды в органические ткани возрастают. Эти свойства сохраняются 1÷2 часа, пока вода снова не насыщается растворенным воздухом и становится клатратной. Такое понимание структурирования воды объясняет, почему биологическая «ценность» воды уменьшается и при использовании газированных напитков (растворимость газов пропорциональна давлению) [1].

О реальности концепции «структурирования» воды путем использования различной музыки писал еще известный арабский врач, поэт и мыслитель Авиценна (Абу Али Хусайн ибн-Абдаллах ибн-Хасан ибн-Али ибн- Сина, X век н. э.). Положительное влияние определенной музыки при различных заболеваниях он оценивал через изменение именно «свойств» воды в организме больного. Хорошо известны опыты Масару Эмоты (Япония) об изменениях «кристаллов воды» после воздействия на нее различной музыки.

Мы не нашли в доступной литературе информации о проверке гипотезы о возможности изменения структуры воды путем отдельного влияния на воду звуковых волн различной длины. Такая работа планируется нами и представляется перспективной, так как сможет позволить изменять в бытовых условиях качество воды, которая, возможно, будет положительно влиять на организм человека.

Литература

1. Вода в пищевых продуктах и для пищевых продуктов: Монография. /Под ред. Погожих Н. И. // [Текст]. – Харьков: ХГУПТ, 2013. – 178 с.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ

**Джаман Т.Ю, студентка ОКР «Магістр» ф-ту ТВтаТБ
Науковий керівник –к.т.н., доцент Доценко Н.В.**

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Одним з розповсюджених способів консервування харчових продуктів є маринування. Цей спосіб заснований на дії кислоти, яка в певних концентраціях пригнічує життєдіяльність багатьох мікроорганізмів і в поєднанні з натрій хлор, як осматично-діючої речовини дає тривалий консервуючий ефект.

Найбільш часто в овочевих маринадах використовують оцтову кислоту, яка в концентраціях більше 1% дозволяє обходитися без стерилізації, але такі консерви дуже кислі на смак, тому готують маринади зі значно меншим вмістом оцтової кислоти (від 0,2 до 0,9%) і класифікують як слабо та сильно кислі. Розвиток мікроорганізмів при такій концентрації оцтової кислоти повністю не припиняється, хоча і затримується. Враховуючи показник активної кислотності (рН) маринади не стерилізують, а пастеризують (температура обробки до 100⁰С).

Застосування високих концентрацій оцтової кислоти може негативно впливати на організм людини, що пояснюється подразнюючою дією оцту на слизові оболонки шлунку, особливо хворим на виразку та гастрит і при індивідуальній непереносимості речовини. Замість оцтової кислоти можна використовувати лимонну, яблучну та винну. Фруктові кислоти мають нижчу кислотність і не так агресивно впливають на шлунково-кишковий тракт, але значно змінюють структуру рослинних тканин, помягчуючи їх.

Альтернативним рішенням на заміну цих кислот в маринадах запропоновано використовувати електроактивовану воду. Таку воду отримують в результаті електричної обробки слабомінералізованої води. Електроактивація води заснована на переносі іонів та електронів через напівпроникну мембрану, що розміщена в розчині електроліту, при створенні в рідині різниці потенціалів по обидві сторони мембрани.

В досліджах застосовували прилад «Ековод», в анодній камері якого отримували аноліт – кислу воду з рН=2,3-3,0, а в катодній камері – воду із лужними властивостями – католіт з рН=10,0-11,0. Величина Redox-потенціалу католіту складає «-800мВ» внаслідок великого надлишку електронів, а цей показник для аналізу складає «+1000мВ», що свідчить про перенасиченість її протонами.[1,2]

Аноліт – це екологічно чистий, електрохімічний, активований розчин, який має універсальне призначення. Використовується для дезінфекції, передстерилізаційного очищення, стерилізації та в якості антисептика. Також

володіє універсальним спектром дії, тобто має шкідливий вплив на всі великі систематичні групи мікробів, не завдаючи шкоди клітинам тканин людини та іншим вищим організмам.

Досліджувалась технологія овочевих маринадів, заснована на заміні оцтової кислоти електроактивованою водою. Застосування аноліту в концентраціях відповідних оцтової кислоти за рецептурою не давало стійкого консервуючого ефекту. Тому досліджувалась залива, в якій концентрація аналіту змінювалась в широкому діапазоні 10-80%, ефект від використання спостерігався при концентраціях від 35-40%, при цьому органолептичні показники готового продукту в більшому ступені зберігали натуральні властивості рослинної сировини.

Дослідження [3] показали, що питання про фізіологічну дію спрямованих змін ОВП в організмі пов'язані з проблемою аналізу механізму впливу електроактивованої води на біологічні процеси. Досвід використання і застосування аноліту і католіту з характеристиками рН і ОВП, подібними до міцних кислот і лугів, показав, що вони не проявляють агресивність до тканин людини. Відомо, що кислота з рН 1-2 і ОВП +1100 мВ або луг з рН 11-12 і ОВП - 750-850 мВ при нанесенні на шкіру чи слизову оболонку викликають хімічний обпik. Проте при обробці слизовою оболонкою і шкіри активованою водою з такими ж показниками ОВП і рН, ушкоджуючого ефекту не відзначається, хоча при цьому проявляється виражена біологічна активність. Очевидно, що крайні відхилення цих показників в аноліті і католіті практично безпечні. Проведені дослідження показали, що проникнення електроактивованої води в організм обумовлює спрямоване зрушення ОВП тканинних рідин, що може створювати несприятливі умови для існування вірусів, бактерій та ін. мікроорганізмів.

Література

1. Унифицированные методы анализа воды/ Под ред. Ю.Ю. Лурье. - М.: Химия, 1993. - 376 с.
2. Брик М.Т. Енциклопедія мембран Т.1/ Брик М.Т. - К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005. - 656 с.
3. Торопков В.В.Альтшуль Э.Б., Пересыпкин О.И. Фармакологическая эффективность действия анолитов АН и АНК на слизистые оболочки ротовой полости / Второй Международный симпозиум "Электрохимическая активация"// Тез. докл. Ч.1. - М.1999. - С.93-95.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯКОСТІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ВІД ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДНОГО КОМПОНЕНТУ РЕЦЕПТУР

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор, Леонова Б.І., к.т.н., Грисюк Н.І., магістр

Національний Університет Біоресурсам і Природокористування України, м. Київ

Вода — важлива складова харчових продуктів. Вона присутня в різноманітних рослинних і тваринних продуктах як клітинний і позаклітинний компонент, як диспергуюче середовище і розчинник, обумовлюючи їх консистенцію і структуру і впливаючи на зовнішній вигляд, смак і стійкість продукту при зберіганні. Завдяки фізичній взаємодії з білками, полісахаридами, ліпідами і солями, вода робить значний внесок до текстури їжі. [1]

Кількісний вміст води, форми її зв'язку в харчовій системі визначають органолептичні характеристики продукції (консистенцію, соковитість, смак, текстуру, зовнішній вигляд), величину виходу, рівень стійкості виробу при зберіганні. Вміст води в м'ясопродуктах становить 30...72%.

Вода в харчових продуктах з м'яса, як і в будь-якому біологічному матеріалі, також утримується усіма формами зв'язку і виступає нарівні з іншими як звичайна складова частина тканини або продукту. Однак характер і міцність форм її зв'язку неоднакові. Найбільш міцно пов'язана адсорбційна волога, найменш міцно в продукті пов'язана волога, додатково поглинена білковими системами в процесах їх гідратування. В силу того, що ця волога безпосередньо пов'язана з економічними показниками при виробництві того чи іншого продукту, вона викликає найбільший інтерес, як у виробника, так і контролюючих якості продукту державних структур. [2]

Вода є тим середовищем у харчових дисперсних системах, у якій відбуваються різноманітні колоїдно-хімічні й біохімічні реакції основних нутрієнтів, структуроутворювачів, багато хто з яких мають високу чутливість до специфіки іонного й мінерального складу води, змінам рівня рН й іншим факторам.

Вода – універсальний розчинник не тільки різноманітних твердих і рідких речовин, але й газів. Зокрема, вміст кисню у воді становить від 4 до 10 мг/л, хлору – до 1,2 мг/л, вуглекислого газу – до 2,5 мг/л і т.д. Присутність газів у технологічній воді, що додається в процесі виробництва до м'ясної сировини, може негативно відбитися на якості готової продукції: провокувати появу дрібних пор на зрізі варених ковбас, викликати пігментацію, розвиток аеробних мікроорганізмів і каталізувати процеси окислювання ліпідів.

Використання сильно хлорованої води без попереднього кип'ятіння при готуванні суспензій стартових культур, застосовуваних у технології виробництва сирокоччених і сиров'ялених ковбас, як правило, приводить до загибелі мікроорганізмів й, відповідно, до аномального розвитку біохімічних

процесів.[3]

Застосування твердої води різко знижує ефективність застосування харчових фосфатів. При використанні води з:

- підвищеним вмістом іонів Na і Ca призводить до появи на поверхні цільном'язових м'ясопродуктів і ковбас у паропроникній оболонці після 8...10 діб зберігання білого пилоподібного нальоту внаслідок дифузії солей;
- підвищеним вмістом іонів Fe, Ca, Mg, Mn каталізує окиснення ліпідів, з'являється гіркий присмак, неприємний запах і пігментація.

Також важливе значення для якості води є величина рН. При кислому значенні рН води в межах (5,3...5,4) відбувається розшарування м'ясних емульсій, поява «крупінчастості» на зрізі, різке зниження водозв'язуючої і водоутримуючої здатності, соковитості, виходу готової продукції. При рН води в межах 7,2 приводить до проблем мікробіологічного й органолептичного характеру: зменшення терміну зберігання, нещільна консистенція, блідий колір, лужний «мильний» присмак, утворення під оболонкою вільної води (синерезис). Присутність у воді нітратів і нітритів у підвищених кількостях у літній період на тлі введення стандартних норм нітриту натрію у м'ясну сировину в готовій продукції може спостерігатися поява локальних зон, нерівномірних по інтенсивності фарбування на зрізі, підвищена концентрація залишкового нітриту і нітрозамінів.[4]

Висновки.

Вода, яка використовується в технологічних цілях відіграє важливу роль, так як від її якості залежить якість готових м'ясних виробів. Також можна сказати що вода – це загадкова речовина, що не підкоряється багатьом фізико – хімічним закономірностям, слухним для інших з'єднань. У силу цілого ряду причин вода проявляє різні аномальні властивості, які необхідно знати й враховувати в роботі технолога м'ясної промисловості.

Література

1. Ребиндер, П.А. О формах связи воды с материалом в процессе сушки / В кн. Всес. совещание по интенсивности процессов и улучшение качества материалов при сушке в основных отраслях промышленности и сельского хозяйства. — М.: Профиздат, 1958. — С.14.
2. Вода в пищевых продуктах / Под редакцией Р.Б. Дакуорта. — Перевод с англ. — М.: Пищевая промышленность, 1980. — 376 с.
3. Л.В. Баль-Прилипко / Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса – Підручник – К., 2010 – 469 с.
4. Влияние воды на функционально-технологические свойства мясных систем [Текст] / Л. В. Сергеева, Д. А. Кадималиев, Ю. А. Попков, В. В. Бирюков // Мясная индустрия. – 2007.-№2.-С.23-24

ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Манова Ю.О., магістр, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Вода є одним з найважливіших елементів навколишнього середовища, необхідних для життя людини. Вона служить основою функціонування всього організму, необхідна для нормального перебігу фізіологічних процесів. Для людини мінімальна біологічна потреба в питній воді становить щодня 2-2,5 л.

Водопостачання є необхідним і обов'язковим видом матеріального забезпечення військ. Забезпечення військових колективів доброякісною водою є одним з основних умов профілактики інфекційних захворювань, зміцнення здоров'я та високої боєздатності особового складу. Водопостачання має забезпечити фізіологічні та санітарно-гігієнічні потреби організму військовослужбовців, як в мирний, так і у воєнний час.

Відповідальність за забезпечення військ водою в польових умовах покладено на командирів військових частин. За їх вказівкою проводиться комплекс заходів щодо забезпечення військ водою. Зокрема, оцінюється наявність водних ресурсів на місцевості, визначаються основні споживачі води, а також здійснюється розвідка джерел води, її видобуток, поліпшення якості, зберігання, доставка і видача особовому складу[1].

При польовому розміщенні військ, як правило, постачання води відбувається безпосередньо з водних джерел або з водорозбірних пунктів, розгорнутих і обладнаних для роздачі привізної води, рідше - з уцілілих водопровідних систем населених пунктів. При наявності на території декількох джерел води в першу чергу орієнтуються на артезіанські свердловини і добре обладнані джерела, а вже потім - на відкриті водойми (річки, озера)[1].

Вода в польовому таборі використовується для господарсько-питних потреб, миття особового складу, санітарної обробки та прання білизни, для дезінфекції, знезараження та дезактивації обмундирування, озброєння і техніки. Польові норми водопостачання Збройних сил передбачають повне задоволення фізіологічних потреб людини і мінімальне задоволення господарсько-побутових потреб в будь-яких умовах (табл. 1).

Вода для питних потреб військовослужбовців повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». У польових умовах, як правило, використовують такі методи очищення води: освітлення, знезаражування і у виняткових випадках, при застосуванні отруйних і радіоактивних речовин - дезактивацію і опріснення води. Слід зазначити, що існуючі технології очищення води в польових умовах не повною мірою забезпечують відповідність якості води сучасним вимогам. Для Збройних сил

України ця проблема є однією з найбільш гострих.

Таблиця 1 - Норми споживання води на добу на одного військовослужбовця [2]

Призначення води	При помірній температурі (до +25°C)	При підвищеній температурі (вище +25°C)
Приготування чаю, запас води в індивідуальних флягах	2,5	4,0
Приготування їжі, миття кухонного посуду	3,5	3,8
Миття індивідуального посуду	1,0	1,2
Вмивання	3,0	6,0
Тільки для пиття	3,0	4,0

У зв'язку з підвищенням вимог до якості питної води, зі змінами підходів до оцінки її безпеки, зміною поглядів на організацію водопостачання та контролю якості води в польових умовах все більш актуальними є дослідження, спрямовані на удосконалення технологій питного і технічного водопостачання Збройних сил України.

У доповіді представлено результати аналітичного огляду військових полігонів, розташованих в Одеській області, та особливостей їх водопостачання. З інформаційних джерел, отримані дані, що Міністерство оборони України має намір розмістити в Одеській області новий полігон - для потреб Повітряних сил країни. Полігон обладнають в Татарбунарському районі, на берегах озер Алібей, Бурнас і Карачаус. Військовим повинні відійти в основному громадські пасовища сіл Новомихайлівка, Жовтий Яр і Тузли. Для проведення військових тренувань однією з вимог є створення необхідних умов проживання, в тому числі і забезпечення військовослужбовців належним водопостачанням. Тому метою роботи є розробка технології підготовки питної води із водних ресурсів, наявних на полігоні. Для досягнення мети роботи передбачається виконання аналізу якості води із джерела водопостачання, порівняння отриманих результатів із нормативними вимогами, обґрунтування вибору способів очищення води від забруднюючих речовин, проведення експериментального дослідження впливу різних способів на якість підготовленої води та техніко-економічні показники технології. Узагальнення та порівняння результатів досліджень дозволить обґрунтувати раціональну технологічну схему та технологічні режими водопідготовки в польових умовах.

Література

1. Сергеев, Г.В. Средства полевого водоснабжения /Г.В. Сергеев// Зарубежное военное обозрение. – 1977. - №12.- С. 37-4.

2. Санітарно-епідеміологічна служба Міністерства оборони України. - Режим доступу:<http://ukrmedserv.com/content/view/6350/432/lang,ru/>. - Санітарний нагляд за польовим водопостачанням.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АНОЛІТУ В ЯКОСТІ БАКТЕРИЦИДНОГО АГЕНТУ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор, Леонова Б.І., к.т.н., Шейніч І.О., магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ

Одним з важливих компонентів всіх харчових продуктів є вода, яка надає визначаючий вплив на багато якісних характеристик м'яса та м'ясопродуктів в процесах переробки і зберігання. [1].

Порушення санітарно-гігієнічних та ветеринарно-санітарних норм та правил під час переробки тварин може викликати негативний вплив на здоров'я споживача. Найбільший ризик контамації м'яса мікроорганізмами виникає на етапі забою та первинної переробки тварин. Псування м'яса та м'ясних туш починається з поверхневої мікрофлори, для якої живильним середовищем є білки, волога та інші складові м'язової тканини. Тому заходи спрямовані на пригнічення поверхневої мікрофлори є необхідними для забезпечення доброякісної продукції. Проблема подовження строків зберігання охолодженого м'яса є актуальною у зв'язку з тим, що дозволяє отримати найкращу якість м'ясних продуктів і зниження рівня мікрофлори у сировині дозволяє застосовувати менш жорсткі режими теплової обробки. [2].

Існують відомості про бактерицидну дію аноліту – кислої фракції електроактивованої води. Використання аноліту можна рекомендувати для підвищення мікробіологічної безпеки м'ясної сировини, у тому числі обробки поверхні туш забійних тварин і для обробки устаткування на харчових підприємствах. [3].

Протимікробна дія аноліту пов'язана з його властивостями окислювача. Анодно активована вода (аноліт) характеризується електродно-акцепторними властивостями, має біоцидну активність, стимулює біологічне окислення, сприяє непрямій електрохімічній детоксикації організму шляхом окисного гідролування токсинів і шлаків гідрофобної природи. Але саме для аноліту найбільш важливим є протимікробний ефект, який посилюється на 30...100% при нагріванні до 40°C. Цей розчин здатний знищити різноманітні віруси, бактерії, гриби та інші мікроорганізми. Аноліт абсолютно безпечний, екологічно чистий і повністю біорозкладний. [4].

Аноліт проявляє бактерицидні властивості, що пов'язані з окисненням бактеріальних клітин, а саме ліпопротеїдних мембран, які є єдиним місцем біосинтезу. Завдяки цим властивостям можливе подовження термінів зберігання м'ясної сировини.

Бактерицидні властивості аноліту знаходяться на рівні оцтової кислоти, але не впливають на аромат м'яса і не викликають денатурації поверхні м'яса, яка відмічена при обробці оцтовою кислотою.

Відомо, що з метою збільшення терміну зберігання охолоджених м'ясних півтуш і зменшення втрат від усушки доцільно використовувати аноліт, при мокрій зачистці. Це дозволяє знизити кількість мікроорганізмів на 1 см² поверхні на 1...2 порядки. Також є можливість застосування аноліту для консервування шкіряної сировини. Кисла фракція активованої води може використовуватися для консервування шкур. Бактерицидна дія аноліту на їх мікрофлору ефективніша традиційних консервуючих засобів. Крім того, при обробці шкур анолітом відбувається більш інтенсивніше їх зневоднення, що дозволяє значно прискорити процес консервування. [5].

Висновки.

Для випуску високоякісного м'яса і м'ясопродуктів велике значення має санітарна обробка безпосередньо сировини, обладнання, інвентарю і приміщень. При обробці обладнання активованою водою з рН 2,0 в 10 разів зменшується кількість мікроорганізмів, і ефективність обробки приблизно така ж, як при використанні дезрозчину. Кисла фракція активованої води з рН 2,0 може з успіхом застосовуватися для санітарної обробки обладнання. Також під час мокрої зачистки півтуш при обробці їх анолітом та подальшому зберіганні при температурі 0-5 градусів протягом 10 діб відчутного зростання мікрофлори не буде спостерігатися. Таким чином, встановлено доцільність використання активованих водних середовищ для пригнічення мікрофлори в м'ясопереробній промисловості.

Література

1. Рогов, И.А. Химия пищи. / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко и др. – М.: Колос, 2000. – 384с.
2. Хацуков, С.М. Исследование свойств электроактивированной воды [Текст] / С.М. Хацуков // Механизация и электрофикация сельского хозяйства. – 2003. - №3. – С. 14-15.
3. Бахир, В.М. Эффективность и безопасность химических средств для дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации [Текст] / В.М. Бахир, В.И. Вторенко, Б.И. Леонов и др. // Дезинфекционное дело. 2003. - №1. – С. 29-36.
4. Севастьянов, Б.Г. Анолит, католит [Текст] / Б.Г. Севастьянов // Пчеловодство, 2006. - №4. – С. 22-24.
5. Бахир В.М. Электрохимическая активация водных растворов и её технологическое применение в пищевой промышленности: Обзорная информация. [Текст] / В.М. Бахир, Н.Г. Цикоридзе, Л. Спектор. – Тбилиси: Груз ИНИИТИ, 1988, вып. 3. – 80с.

ВПЛИВ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Новосельцева В.В., аспірант, Дубина А.А., бакалавр

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Одними з найбільш шкідливих для біосфери Землі забруднень, що мають найрізноманітніші шкідливі наслідки, як для здоров'я людей, так і для життєдіяльності живих організмів, є забруднення важкими металами. Поряд з пестицидами, діоксинами, нафтопродуктами, фенолами, фосфатами і нітратами важкі метали ставлять під загрозу існування цивілізації. Збільшення масштабів забруднення навколишнього середовища обертається зростанням генетичних мутацій, ракових, серцево-судинних і професійних захворювань, отруєнь, дерматозів, зниженням імунітету. У переважній більшості випадків першоджерелом забруднень є екологічно безграмотна діяльність людини. Серед небезпечних для здоров'я речовин важкі метали та їх сполуки займають особливе місце, оскільки є постійними супутниками у житті людини.

Джерела надходження важких металів діляться на природні (вивітрювання гірських порід і мінералів, ерозійні процеси, вулканічна діяльність) і техногенні (видобуток і переробка корисних копалин, спалювання палива, рух транспорту, діяльність сільського господарства).

Частина техногенних викидів, що надходять у природне середовище у вигляді тонких аерозолів, переноситься на значні відстані і викликає глобальне забруднення.

Інша частина надходить в безстічні водойми, де важкі метали накопичуються і стають джерелом вторинного забруднення, тобто утворення небезпечних забруднень в ході фізико-хімічних процесів, що йдуть безпосередньо в середовищі.

Важкі метали проникають в живий організм в основному через воду (винятком є ртуть, пари якої дуже небезпечні). Потрапивши в організм, важкі метали частіше за все не піддаються яким-небудь істотним перетворенням, як це відбувається з органічними токсикантами, і, включившись в біохімічний цикл, вони вкрай повільно залишають його.

У невеликих дозах залізо, цинк та інші метали життєво необхідні, тому що беруть участь в різних формах метаболізму, перенесенні, синтезі речовин. Але в концентраціях, що перевищують гранично допустимі, ці метали стають шкідливими, тому стічні води необхідно очищати від важких металів.

Сполуки хрому Cr (VI) у великих концентраціях є канцерогенними і можуть викликати онкологічні захворювання, різні захворювання шкіри.

Підвищений вміст заліза в організмі людини призводить до порушення обміну речовин. Залізо є біологічно активним елементом, утворює хелатоподібні комплекси зі звичайними метаболітами, взаємодіє з клітинними мембранами, змінюючи їх проникність.

Ми схильні до дії важких металів щогодини. І це стосується не тільки тих, хто проживає в задимленому промисловому місті, а й тих, хто «гніздиться» в зелених селах. Важкі метали постійно циркулюють з водою і повітрям, і екологічна чистота регіонів дуже відносна.

Але отруєння солями важких металів зазвичай важко розпізнати. Симптоми отруєння важкими металами легко сплутати з хронічними хворобами, наслідками втоми, неправильного харчування і вікових змін. Щоб діагностувати саме отруєння ртуттю, свинцем або кадмієм, потрібно провести лабораторні дослідження.

Втім, особливо гострі отруєння теж трапляються і зазвичай зачіпають відразу цілі населені пункти. Наднормативний викид цього важкого металу або систематичні скиди підприємств можуть викликати у жителів навколишніх населених пунктів так звану хворобу Мінамата. Ртуть вражає в основному нервову систему, тому список симптомів хвороби Мінамата містить весь спектр - від втрати слуху, зору і нюху до паралічів різної складності. Ртуть погано виводиться з організму, тому лікування від хвороби практично немає.

Отруєння усіма важкими металами характеризується приблизно однаковою симптоматикою. Першим на гостре отруєння відреагує травний тракт (порушенням перистальтики, болями, нудотою, блювотою). У міру всмоктування важких металів у кров почнуть підключатися реакції з боку серця і судин (скачки тиску, задишка), нирок і печінки. Незворотні наслідки для організму наступають, як і в разі хвороби Мінамата, коли важкий метал дістався до нервової системи.

Для контролю якості поверхневих вод створені різні гідробіологічні служби спостережень. Вони стежать за станом забруднення водних екосистем під впливом антропогенного впливу. Оскільки така екосистема включає в себе як саму середу (воду), так і інші компоненти (донні відкладення і живі організми - гідробіоти), відомості про розподіл важких металів між окремими компонентами екосистеми мають дуже важливе значення.

Література

1. Влияние тяжёлых металлов на организм человека и его здоровье [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://z-vybor.ru/vliyanie-tyazhyolyx-metallov-na-organizm-cheloveka-i-ego-zdorove/>

2. Влияние некоторых тяжелых металлов и микроэлементов на биохимические процессы в организме человека [Электронный ресурс]:- Режим доступа: <http://www.forens-med.ru/book.php?id=1839>

3. Тяжёлые металлы в водоёме [Электронный ресурс]:- Режим доступа: <http://www.o8ode.ru/article/planetwa/mere/heavy.htm>
доступу: <http://www.o8ode.ru/article/planetwa/mere/heavy.htm>

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОЇ ПРИРОДНОЇ ВОДИ СВЕРДЛОВИНИ № 1375 С. ВЕРБКИ

Мероняк І.М., провідний біолог, Ніколенко С.І., к.б.н., с.н.с.,
Кисилевська А.Ю., к.т.н., Рябушенко Ю.О., провідний інженер з якості

Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України», м. Одеса

З метою визнання мікробіоти мінеральної природної води свр. № 1375 с. Вербки Павлоградського району Дніпропетровської області проби висіювали на елективні поживні середовища.

Визначення кількості окремих еколого-фізіологічних груп мікроорганізмів дозволяє судити про генезис мінеральних вод, їх здатність до самоочищення від алохтонних мікроорганізмів, а також дає уявлення про тенденції розвитку мікроорганізмів, які населяють воду і діяльність яких може впливати на фізико-хімічні і органолептичні показники.

За результатами виконаних фізико-хімічних досліджень МВ свердловини № 1375 характеризується як маломінералізована (2,1—2,3 g/l) хлоридна натрієва без специфічних компонентів та властивостей, слабколужна, холодна.

Встановлено, що досліджувана вода свердловини № 1375 містила досить широке коло життєздатних мікроорганізмів різних еколого-фізіологічних груп, які здатні продукувати біологічно активні речовини: сапрофіти, олігокарботрофи, амілолітичні, гетеротрофні бактерії — продуценти амінокислот, маслянокислі, амоніфікувальні, тіонові (*Thiobacillus thioparus*), вуглеводнеокиснювальні та ін. Вони не здатні погіршувати органолептичні показники вод. Флуоресценція культуральної рідини маслянокислих, амоніфікувальних, гнилісних, метанутворювальних та вуглеводнеокиснювальних бактерій дає змогу припустити наявність у неї вітамінів та інших біологічно активних метаболітів з хромоформними факторами.

Аутохтонна мікробіота, яка містить непатогенні бактерії, може грати важливу роль у реконструкції кишкової мікробіоти людини у теперішній час, коли повсякчасно застосовуються антибіотики, антисептики та інсектициди. Разом з тим знищення аутохтонної мікробіоти означає допущення процесу стерилізації, який може виявитися шкідливим для біологічної активності мінеральних вод. Тому, обробка мінеральних вод засобами, які знищують аутохтонну мікробіоту, неприпустима.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

**Курдас Т.В., бакалавр, Стоева В.П., бакалавр,
Ляпина Е.В., к.х.н., доцент**

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Вода – наиболее распространенное в природе вещество. Она занимает особое место, среди всех соединений как абсолютно необходимая для поддержания жизнедеятельности живых организмов. В наше время мы все чаще сталкиваемся с проблемой качества воды, которую используем. Качество воды влияет на состояние здоровья человека. Один из самых важных показателей качества воды является жесткость.

Жесткость воды, обусловлена наличием в ней растворимых солей кальция и магния.

Кальций и магний очень важны для организма человека. Магний улучшает работу нервной системы, снижает уровень холестерина в крови. Кальций способствует формированию костной ткани, улучшает свертываемость крови.

Однако, повышенное содержание солей жесткости в воде оказывает негативное воздействие на организм человека.

Соли жесткой воды, попадая в организм, соединяются с животными белками. Вещества, которые образуются в результате такой реакции оседают на стенках желудка и пищевода, покрывая его устойчивой пленкой. В результате появляется пониженная моторика желудка, в организме нарушается водно-солевой баланс. Частое употребление жесткой воды становится причиной дисбактериоза.

Соли жесткости взаимодействуют с моющими веществами и образуют нерастворимые мыльные шлаки, обладающие раздражающим действием. Они остаются на коже и волосах человека в виде корки, разрушая при этом естественную жировую пленку. Это является причиной сухости кожи, шелушения, появления перхоти.

Вода с высокой жесткостью способствует развитию дерматита. Могут возникнуть различные аллергические реакции.

Некоторые соли, попадающие в организм с жесткой водой, образуют неорганические соединения, которые постепенно вытесняют из суставов синовиальную жидкость, благодаря которой обеспечивается подвижность суставов. Со временем суставы обрастают кристаллами, что становится причиной болезненных ощущений, развивается артрит и полиартрит.

Жесткая вода пагубно влияет также и на сердечно-сосудистую систему человека. В нормальной концентрации ионы кальция и магния способствуют релаксации сердечной мышцы. В жесткой воде наблюдается недостаток ионов и переизбыток солей. Поэтому влияние жесткой воды на организм

человека может выражаться в серьезных осложнениях работы сердца.

Таким образом, согласно данным, полученным от систем стандартизации, оптимальной является вода умеренной жесткости, т.е. в пределах 2-7 мг-экв/л. Жесткая (7-10 мг-экв/л) и очень жесткая (свыше 10 мг-экв/л) вода неприятна на вкус, ее употребление приводит к негативным изменениям в состоянии здоровья человека. Поэтому доброкачественная питьевая вода должна иметь жесткость, не превышающую 7 мг-экв/л.

Высокое качество воды, отвечающее всем требованиям нормативной документации, является одним из непереносимых условий сохранения здоровья людей.

Литература

1. ГСанПиН 2.2.4-171-10 "Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком".
2. <http://www.eurolab.ua>

УДК 556:579,63:628,113

САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДЫ РЕКИ ДНЕСТР

Егорова М.В., ведущий инженер, Полищук А.А., к.х.н.

ООО "Инфокс" филиал "Инфоксводоканал" г.Одесса

В настоящее время проверка качества воды остается очень важным профилактическим мероприятием. Залог здоровья и безопасности жителей большого города напрямую зависит от качественного контроля питьевой воды. За последний период времени наблюдается тенденция ухудшения качества воды в природных водоемах, в связи с этим актуальной задачей является оценка качества природного источника в микробиологическом отношении.

Поверхностным источником водоснабжения города Одессы является река Днестр. Непрерывный контроль на всех её этапах подготовки и транспортировки от источника водоснабжения до потребителя осуществляется на водоочисном комплексе станции «Днестр». Вода перед подачей в Одессу проходит тщательную поэтапную очистку и обеззараживание хлором. В дальнейшем после очистки вода поступает на городские водопроводные насосные станции, где она дополнительно обеззараживается на всех городских водонасосных станциях гипохлоритом натрия. Качество уже готового продукта питьевой воды отслеживает Центральная химико-бактериологическая лаборатория.

Целью данной работы является анализ степени микробиологического

загрязнения реки Днестр в течение 1999-2016гг.

Результаты исследования и их обсуждение. Очень важно осознавать ценность самого источника, из которого город берет воду, поэтому нашей лабораторией был произведен санитарно-микробиологический мониторинг качества воды реки Днестр в период с 1999 по 2016гг. Согласно ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання» для реки Днестр, как для поверхностного источника 3-го класса, показатель общего микробного числа не должен превышать 1000 КОЕ в 1 см³[1].

В результате проанализированных данных за период с 1999-2015гг прослеживаются довольно стабильные показатели общего микробного числа. В 2016 году ОМЧ достигает 44151 КОЕ/см³ и является самым большим значением за весь период, что хорошо показано на рис.1. Возможно такое увеличение связано с влиянием антропогенных факторов, так как наиболее резко реагируют на изменение качества водной среды сапрофитные микроорганизмы, которые являются индикаторами такого рода характера загрязнения.

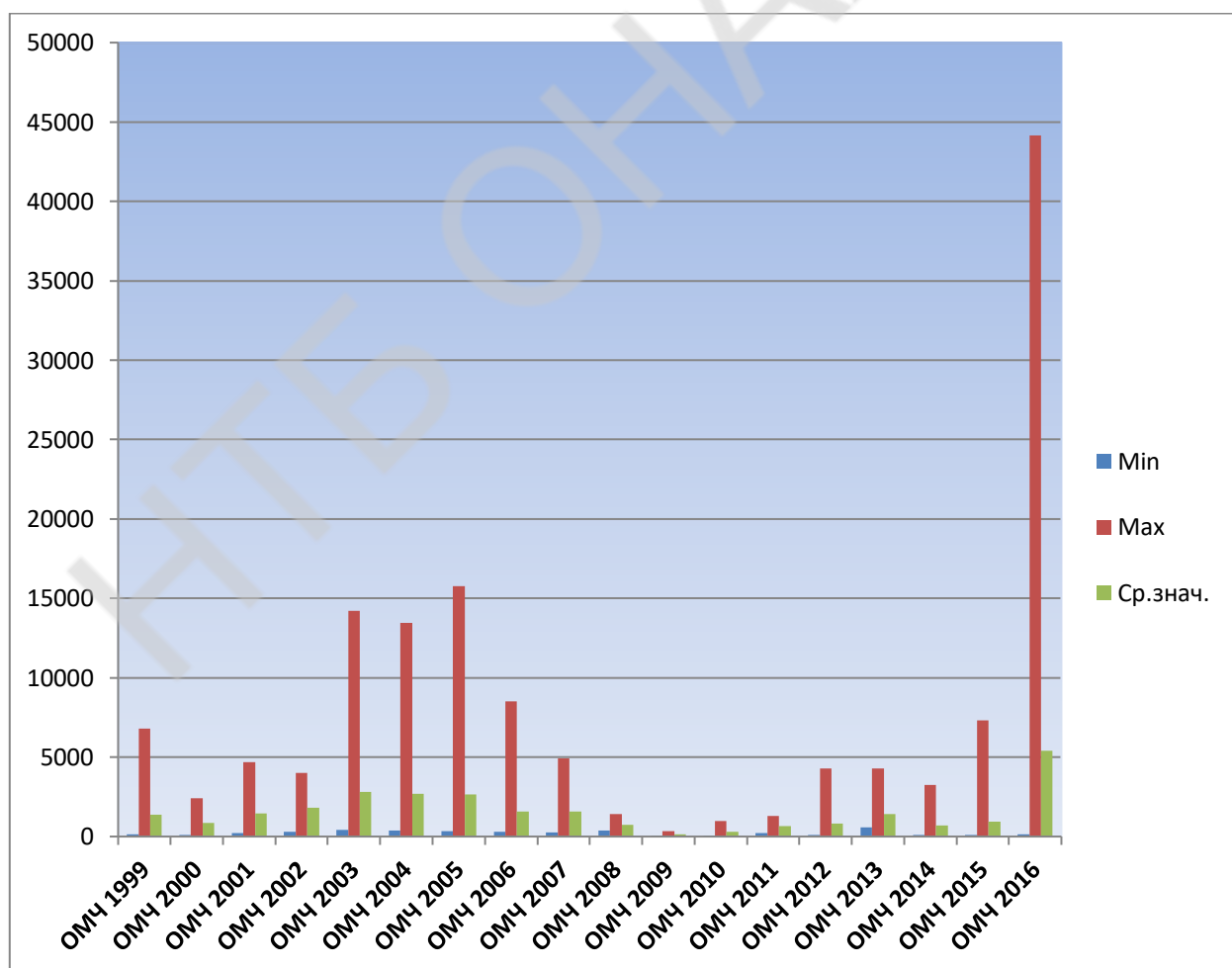


Рис. 1 Динамика значений ОМЧ р. Днестр

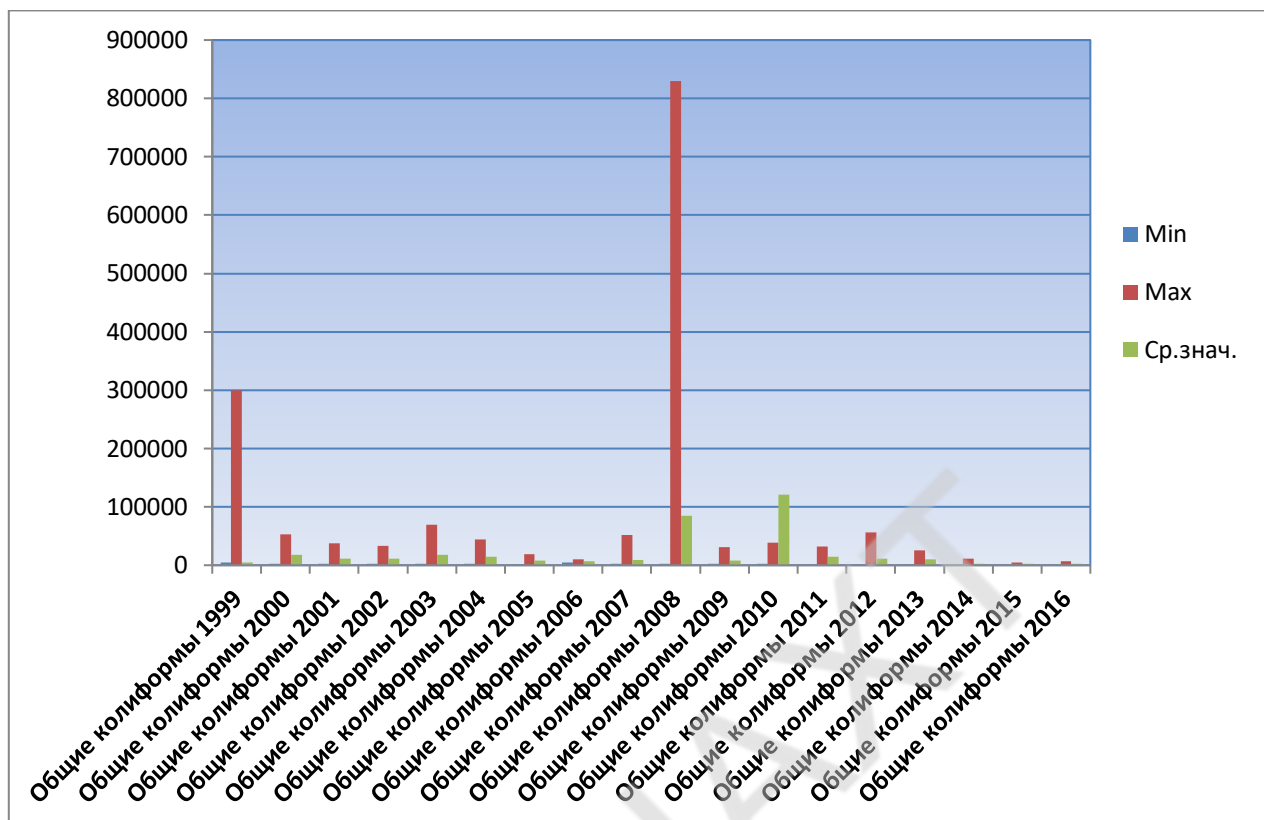


Рис. 2 Динамика значений Общие колиформы р. Днестр

Судить о фекальном загрязнении поверхностного источника нам позволяет такой показатель как общие колиформы, который допускает достаточно высокое содержание кишечных бактерий (число ЛКП 50000 колониобразующих единиц (КОЕ) в 1дм³ для поверхностного источника 4 класса[1].

Как видно из рис.2 относительно высокий показатель общие колиформы был отмечен в 1999 году 300000 КОЕ/дм³, а всплеск микробного загрязнения приходился на весну 2008 год 829878 КОЕ/дм³. Такие колебания значений возможны в зависимости от сезона года и могут свидетельствовать о весеннем половодье, что характерно для данного периода.

Таким образом, река Днестр относится к источникам 3-4 класса по микробиологическим показателям, согласно [1]. В последнее время наблюдается тенденция к ухудшению качества воды по микробиологическим параметрам, прежде всего по ОМЧ. Однако основной регламентирующий показатель, общие колиформы, на сегодняшний период стабилен и находится в пределах естественной нормы, что свидетельствует об эпидемической безопасности реки Днестр, как водного объекта, который является пригодным в качестве питьевого источника водоснабжения.

Литература

1. ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання».

ПІДГОТОВЛЕННЯ ВОДИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КАВИ В УКРАЇНІ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Римарева А. Є., студентка ОКР «Магістр» I курсу факультету ТВ та ТБ
Наукові керівники: к. т. н. Ємонакова О.О. професор, д. мед. н. Стрікаленко Т. В.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Чашка ароматної кави починається з якості використовуваної води - цей беззаперечний факт визнається не лише фахівцями. Щорічно в Україні навіть проходить Kyiv Coffee Festival, де визначають найкращого фахівця з приготування кофе (баріста), який буде захищати честь нашої держави на World Barista Championship. Цей фестиваль проходить під егідою SCAE (Specialty Coffee Association of Europe) – організації, що вивчає кофе, напрацьовує та в 2013 році затвердила стандарти ідеальної води для цього популярного напою, розвиває кофейну культуру в усьому світі. Адже саме склад води впливає на екстракцію з кофейних зерен речовин, що кофе надають багатий смак та аромат.

Щоб отримати найкращий кофе треба використовувати, згідно рекомендацій/стандарту SCAE, воду, що не має ніякого забарвлення, не містить залишкового хлору, має загальну мінералізацію 75 – 250 мг/л і твердість 0.5- 1.5 мМ, лужність близько 40 мг/л, рН 6.5 – 7.5 та вміст натрію не більше 30 мг/л. Дійсно, смак та аромат кофе можуть багато сказати про воду, що була використана для його приготування. Як зазначають в [1], «кофе, приготований на якісній воді, живий, іскриться, солодкий, своєрідний, тоді як кофе, приготований на лондонській воді, має смак коричневий. Соковиті лоти з Ньєрі, квіткові з Йіргачіффа, густі з Уїлла, заварені лондонською водою, стають однаковими на смак». Майже те саме, вірогідно, можна сказати і про кофе, приготований на одеській водопровідній воді – адже її показники якості дуже відрізняються від напрацьованих SCAE. Це свідчить про актуальність проблеми удосконалення систем оброблення водопровідної води для отримання води, придатної для приготування смачного кофе.

На сьогодні в Україні розроблена НВФ «Екософт» система очищення води «RObust», яка дозволяє вирішувати проблему отримання води, придатної для приготування кофе [2]. Але «комерційна таємниця» щодо складових цієї системи очищення води утруднює широке впровадження ефективного оброблення одеської водопровідної води у невеликих кафе та ресторанах. Саме ця задача має бути вирішена у дипломній роботі, яку ми виконуємо.

Література

1. Однорог Т. Идеальная вода для кофе. / [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://waternet.ua/news/newsletter/202/>
2. Use Tap Water For Coffee/ [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.yourdoctorsorders.com/2014/11/use-tap-water-for-coffee/>

ВОДНИЙ ЧИННИК В ПРОГРАМАХ ОЗДОРОВЛЕННЯ НА КУОРТАХ АЗІЙСЬКО-ТИХООКЕАНСЬКОГО РЕГІОНУ

**Халявка М., студентка ІV курсу факультету ІТХта ГРБ
Науковий керівник - професор, д. мед. н. Стрікаленко Т. В.**

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Туризм є пріоритетним напрямом розвитку національної економіки та культури для країн Азійсько-Тихоокеанського регіону (АТР). Це зумовлено його динамічністю, високою прибутковістю та великим позитивним соціально-економічним і культурним впливом. Основною метою відвідування АТР туристами з різних регіонів світу є знайомство з культурою, історичними та природними пам'ятками, а в останні роки набуває все більшої популярності лікування нетрадиційними методами медицини, включаючи вирішення задач детокс-очищення та омолодження організму.

Напрацьовані в країнах АТР програми оздоровлення дають змогу перейти до правильного способу життя, відчутти здоровим і відновити баланс організму за допомогою активізації енергетичного, фізичного і ментального потенціалу. Східні практики лікування, що існують на Землі набагато довше, ніж європейські, сьогодні знаходять визнання і в Європі. Лікування травами (фіто-чаї, фіто-настої, фіто-ванни тощо), голковколювання, різні види масажу не мають побічних ефектів, оздоровлюють і омолоджують весь організм, впливаючи, переважно, не на наслідки, а на причини захворювань. Дуже ретельно підібрана і збалансована під час оздоровлення система харчування – в SPA-ресторанах, щоденне меню в яких містить корисні салати, легкі і збалансовані за складом основні страви, всілякі фрукти і свіжо-вичавлені соки (фреші).

Для підтримки здоров'я і краси в Кореї до програм оздоровлення включають перебування в так званих «потогінних кімнатах» (тімчжільбанах і бандеунгмаках) – щось на зразок саун, адже на корейській мові слово «тімчжіль» означає «потіння за допомогою гарячого піску або води».

Одним з найпопулярніших методів в'єтнамської медицини і обов'язковою складовою програм оздоровлення у цій країні є водолікування, що практикується на курортах та в оздоровчо-лікувальних туристичних центрах. Використання місцевих термальних мінеральних вод (внутрішнє та ванни) сприяє регенерації тканин, ефективному лікуванню мігрені, захворювань нервової системи, м'язових спазмів та зняттю стресу. Мінеральна вода і збагачені грязі мають різний склад і температуру, використовуються як складові програм оздоровлення та очищення протягом усього року.

В Індії пропонують ефективні програми зниження ваги, поліпшення фігури, боротьби з безсонням, що досягають також з використанням траволікування, водних процедур (мінеральних вод) та медитації.

Висновок. Водний чинник є обов'язковою складовою ефективних та популярних програм оздоровлення та очищення в усіх країнах АТР.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЫВОРОТКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ

**Дубовик Н. И., студентка ОКР «Магистр» 1 курса факультета ТВ и ТБ
Научный руководитель - профессор, д. мед. н. Стрикаленко Т. В.**

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Сыворотка – это жидкий побочный продукт, который образуется при производстве сыра и казеина, имеет высокое содержание пищевого белка и до сих пор практически не используется человеком. Несмотря на постоянную нехватку белка на земном шаре, значительная часть сыворотки, которая производится, до сих пор не перерабатывается. В последние годы разработаны промышленные способы производства продуктов из сыворотки [1].

Можно констатировать, что страны бывшего СНГ повторяют производственный путь западноевропейских переработчиков молочного сырья. Данный путь подразумевает производство сухой молочной сыворотки и сухой деминерализованной сыворотки. Для переработки сыворотки до состояния сухого вещества используют такие технологические процессы, как сгущение жидкой сыворотки (выпариванием, чаще с применением мембранных технологий), кристаллизация и сушка. Большое количество удаленной влаги, которое собирается после вышеназванных процессов в виде конденсата, зачастую не используется предприятием, а сбрасывается в сточные воды. Это не эффективно, к тому же сброс подобных стоков в поверхностные водоемы влечет за собой негативные последствия [1].

Задачей работы является разработка технологической линии по очистке конденсата, получаемого при переработке сыворотки, с дальнейшим использованием очищенной воды для подпитки котлов на молочных предприятиях. Для этого необходим контроль качества процесса концентрирования сыворотки и побочных продуктов, в том числе - конденсата, которые образуются при ее переработке.

Следует отметить, что сыворотка должна быть переработана сразу после ее получения, так как благодаря ее составу в ней начинают быстро размножаться бактерии. При невозможности быстрой переработки сыворотку следует немедленно охладить до $+5^{\circ}\text{C}$ для того, чтобы временно остановить рост бактерий.

Этапы технологического процесса выделения сухого белка из сыворотки включают: получение сыворотки после вибросита; пастеризатор (вход и выход сыворотки из пастеризатора); резервуар для хранения (начало хранения сыворотки и завершение хранения); нанофильтрация, приемный бак; резервуар для хранения концентрата; деминерализация; сгущение; приемный бак; продуктовая линия из вакуум-выпарной установки (ВВУ); кристаллизация (начало и окончание процесса); сушка; виброкипящий слой; выход из сушилки; фасовка сухого белка [2].

Управление качеством технологии переработки сыворотки, а также получения конденсата, таким образом, следует выполнять, в первую очередь, поэтапно. Контроль микробной обсемененности сыворотки (КМАФАнМ, КОЕ/см³) выполняют по ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Метод определения количества аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов», обращая особое внимание на этап передачи сыворотки на установку нанофильтрации, так как именно на этом этапе возможен существенный рост обсемененности. Если не контролировать данный этап технологического процесса, это, во-первых, может отрицательно повлиять на качество конечного продукта и, во-вторых, ускорит процесс износа оборудования. То же относится и к возможному загрязнению микроорганизмами конденсата, полученного после процессов выпаривая, сушки и кристаллизации.

Высокая вероятность бактериальной обсемененности сыворотки усложняет проектирование технологии для очистки конденсата после переработки сыворотки, так как конденсат может обогатиться, помимо продуктов разложения белка, еще и микробиологической составляющей. Одним из вариантов устранения бактериальной обсемененности конденсата может быть введение/монтаж дополнительного оборудования для его безреагентного обеззараживания. Расчетным путем показана экономическая нецелесообразность введения такого дополнительного оборудования в технологический процесс получения конденсата. Следовательно, необходимо обратить особое внимание и обосновать точки контроля степени бактериальной обсемененности конденсата с первых этапов технологического процесса переработки сыворотки.

Вариантами минимизации бактериального загрязнения сыворотки и конденсата могут быть также изменение конструкции обвязки емкостей, сокращение количества соединений, а также установка блока микрофильтрации перед нанофильтрацией сыворотки (ультрафильтрация, обратный осмос). Использование блока микрофильтрации перед пуском потока сыворотки на нанофильтрацию позволит устранить ее бактериальное загрязнение, а также увеличит скорость потока при последующей нанофильтрации. Это, в свою очередь, должно обеспечить получение как сывороточно-протеинового концентрата лучшего качества [2], так и предупредить микробиологическое загрязнение конденсата.

Литература

1. Справочник. Технология производства молочных продуктов. Переработка сыворотки. /[Электронный ресурс] - Режим доступа: www.moloko.net.ua
2. Дымар О. В. Научное обоснование и разработка технологии комплексного использования продуктов переработки молока: Дис...д. т. н.: 05.18.04/ [Текст] - О. В. Дымар. – Минск: НПРУП «Институт мясо-молочной промышленности» НАН Беларуси по продовольствию. – 2016. - 310 с.

ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Касьяненко І.О., бакалавр, Ємонакова К.О., доцент, к.т.н.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Будь-яка технологія водопідготовки базується на вихідних показниках якості води. Керуючись цими даними можна під корегувати будь-які фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники.

При виробництві хлібобулочних виробів, вода, яка використовується для тіста повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4.171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Водопровідна вода цілком підходить для виробництва хлібопродуктів.

Вода, що вживається для хлібопечення, не повинна мати неприємного присмаку, стороннього запаху, повинна бути вільна від зважених в ній частинок (муті), не містити аміаку, азотистої та азотної кислот, заліза і хвороботворних організмів.[3]

За обсягом вода є одним з основних компонентів для приготування тіста. У тісті співвідношення води і муки становить приблизно 1:2. Склад води істотно впливає на якість клейковини і тіста. Як відомо, вода - це хімічна сполука кисню з воднем. Вона містить різні мінеральні речовини, і, перш за все кальцій, який надає їй жорсткість.[1]

Для хлібопекарського виробництва кращою є нормально жорстка вода, так як в ній складові частини борошна швидше набухають. Під впливом такої води клейковина стає більш сильною, тісто більш еластичним, пружним, швидше збільшується в об'ємі при бродінні. Крім того, вихід тесту збільшується за рахунок зростання вологості борошна. М'якуш хліба з тіста, замішаного на жорсткій воді, більш еластичний і пористий. При випічці вироби рівномірніше фарбуються.[2]

При використанні м'якої води складові частини борошна швидше зброджують, однак тісто збільшується в об'ємі повільно, має неоднорідну консистенцію. М'якуш виходить вологим, недостатньо пористим, пружним. Тобто надмірно м'яка вода не підходить для виробництва хлібопродуктів.

Вода, яка використовується при виробництві хлібобулочних виробів підходить, що з водопровіда, що з підземного джерела. Якість готового продукту залежить від всіх етапів виробництва. Використання якісної сировини гарантує якісного продукту харчування.

Література

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. для учнів проф. – техн. навч. закл. – К.: Техніка, 2006. – 408 с.
2. Ройтер І. М. Хлібопекарське виробництво: Технологічний довідник, 4-те видання – К.: Техніка, 1968. – 532 с.
3. ДСанПіН 2.2.4.171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

ВПЛИВ ЗАМОРОЖУВАННЯ ОБРОБЛЕНОЇ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ПОЛІ ВОДИ НА СОКИ

**Михайлова К.А., аспірант, Тележенко Л.М., д.т.н., професор,
Штепа Є.П., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Свіжовичавлені соки виявляють більш позитивну дію на організм при їх розведенні водою. Встановлено [1], що вода, оброблена у електромагнітному полі має більшу клітинну проникність і характеризується зниженням окисно-відновного потенціалу та електрорушійної сили системи. Тому ці показники можуть бути використані для експрес- оцінки оздоровчої дії води, що використовується для розведення свіжовичавлених соків.

Одним з істотних недоліків, що перешкоджають широкому використанню активації води у електромагнітному полі, є швидка втрата нею наданих властивостей.

Під дією низьких температур вода, оброблена електромагнітним полем зберігає набуті властивості невизначено довго [2].

Оброблену в електромагнітному полі воду при напруженості магнітного поля 40-80 кА/м заморожували до перетворення її в суцільний лід. Потім зміщували свіжовичавлений сік з розмороженою питною водою у співвідношенні 1:3.

Розведення соків водою у співвідношення 1:3 сприяє зниженню їх електрорушійної сили на (19...33,7) %, а якщо застосовувати для цього активовану у електромагнітному полі воду, цей показник зменшиться на (27,6...58) % (табл.1).

Таблиця 1- Результати розведення соків розмороженою водою

Назва соку		ЕРС, мВ	
		неомагнічено	омагнічено
Яблучний	нерозведений водою	28,3	21
	розведений водою (1:3)	21	17
Морквяний	нерозведений водою	45,6	36,7
	розведений водою (1:3)	41	29,3
Буряковий	нерозведений водою	39,8	32,2
	розведений водою (1:3)	34,3	21,3
Горобини чорноплідної	нерозведений водою	74	49
	розведений водою (1:3)	49	31

Література

1. Михайлова КА., Штепа Є.П. Пристрій для обробки обертовим магнітним полем рідинних харчових середовищ. Патент України № 75674 від 10.12.12.

2. Федоріищенко Г. М.; Коломисов І.
І.Способ сохранения свойства магниченой воды. Патент Росії №2026826 від 01.20.1995.

ФИТОКОКТЕЙЛИ В ДИЕТЕ СТУДЕНТОВ ОНАПТ

**Пенкова Л. С., студентка ОКР «Магистр» 1 курса факультета ИТПиГРБ
Научный руководитель - профессор, д. мед. н. Стрикаленко Т. В.**

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Возрастающий интерес к использованию в повседневной жизни растительных препаратов, в том числе – в виде чая или коктейля, обусловлен, в определенной мере, появлением лекарственной болезни — особенно при неконтролируемом применении жаропонижающих, антибактериальных, гормональных и других препаратов. Препараты растительного происхождения, приготовленные с использованием доочищенной водопроводной воды, обладают способностью к выведению токсических веществ и продуктов обмена из организма, поэтому появляющиеся фитобары и фито-кафе пользуются интересом и популярностью у населения. Фито-коктейли, в частности, являются энтеральным методом введения кислорода с фито-добавками оказывают положительное общеукрепляющее действие на организм, активно снабжая его аминокислотами, флавоноидами, витаминами групп С, В, Р, Е, К, железом, кальцием, калием, магнием, фосфором, кремнием, марганцем, фтором и йодом. Фито-коктейли не содержат консервантов и искусственных красителей, их ежедневное употребление помогает лучше справиться с умственными и физическими нагрузками. Они обладают антиоксидантным действием и снижают отрицательное воздействие на организм техногенных факторов.

Задачей нашего исследования, проведенного при изучении предмета «Методология научных исследований», было выяснить популярность фитобаров (фито-кафе) и фито-коктейлей у студентов академии. В опросе участвовали 227 студентов разного возраста (до 20 лет – 38 %; 21 – 23 года – 60 % и старше 23 лет – 2 %). Ответы на вопросы чаще давали девушки (74 %). Отношение к проблеме употребления здоровой пищи положительное у подавляющего большинства опрошенных (93 %), и только 7 % респондентов выбрали ответ «нейтрально». Представление о значении фито-коктейлей имеют, судя по ответам респондентов, 97 % студентов ОНАПТ, а 87 % употребляют их постоянно (15 %) или периодически (72 %). Достаточно осведомлены студенты нашей академии о времени появления фито-коктейлей в практике рекреации (правильный ответ дали 68 %), а также об отличиях в приготовлении этого напитка в Европе и Китае (57 %). Перспективность применения фито-коктейлей в практике оздоровления отчетливо видят 93 % опрошенных студентов академии.

Выводы. Студенты ОНАПТ знают и активно посещают фито-бары и употребляют фито-коктейли. Более активное развитие фитобаров и фито-кафе, где готовят напитки на доочищенной воде, может способствовать формированию здорового образа жизни и увеличению ее продолжительности.

СЕКЦІЯ 2

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СУЧАСНІ РЕАГЕНТИ І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ І СТІЧНИХ ВОД

ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШУНГІТУ ЩОДО ВИДАЛЕННЯ БАРВНИКІВ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

Шарико О.О., Мількевич А.А., студенти, Грабовська О.В., професор, д.т.н.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Стічні води харчових підприємств вимагають ретельного попереднього очищення, оскільки містять у значних кількостях органічні забруднення, що зумовлюють кольоровість води.

Тому, актуальним є вивчення можливості використання для очищення висококольорових вод природних сорбентів, очевидними перевагами яких є наявність розвиненої пористої структури, сорбційних властивостей, промислово розроблених родовищ. Унікальним природним мінералом є шунгіт.

Мета роботи – дослідити ефективність видалення барвників із водних розчинів за допомогою шунгіту.

Об'єкт дослідження – процеси сорбції барвників з природних вод мінералом шунгітом.

Предмет досліджень – природний мінерал шунгіт (фракція з розміром частинок 0,26 мкм), та модельні розчини барвників: родамін ж-6, метиловий фіолетовий, бриліантовий зелений, метиленовий синій, бромфеноловий синій, розчин меляси цукрового виробництва.

Визначення рівноважних концентрацій барвників у розчині проводили спектрофотометричним методом за довжин хвиль 530-660 нм, розчину меляси за довжини хвилі 420 нм.

Ефективність вилучення барвників на шунгіті оцінювали шляхом визначення величини адсорбції (a) та ступеня сорбції (R , %).

Експериментальні дослідження проводилися за методикою, яка передбачала приготування модельних розчинів барвників різних концентрацій і вимірювання оптичної густини на спектрофотометрі СФ–26. За даними вимірювання було побудовано градувальні графіки для визначення концентрації барвника в водному розчині.

Для вивчення механізмів сорбції і коагуляції дослідження проводилися за двома способами:

- за першим: в конічні колби ємністю 100 см³ поміщали 50 см³ попередньо приготовлених модельних розчинів, додавали сухі наважки тонкої фракції (< 0,26 мкм) шунгіту по 0,1 г струшували колби на механічному вібраторі протягом 8 год (сорбція);
- за другим: досліджувані розчини з шунгітом відстоювали протягом 3 діб (коагуляція).

Ізотерма адсорбції цукрової меляси на шунгіті має S-подібний вигляд, що вказує на те, що молекули барвників меляси при малих концентраціях краще взаємодіють між собою, ніж з поверхнею мінералу. При збільшенні поверхні

контакту фаз і тривалості оброблення 8 год., ступінь вилучення барвників меляси з водного розчину сягає 60% при малих концентраціях та до 94% при великих концентраціях.

Адсорбція барвних сполук шунгітом однакового ступеня дисперсності суттєво залежить від часу контакту компонентів розчину з поверхнею мінералу. Зі збільшенням часу контакту шунгіту з барвними сполуками, ступінь сорбції збільшується.

З отриманих експериментальних даних можна виділити три ділянки на кривих ізотерм адсорбції, які характеризуються різними механізмами сорбції барвників шунгітом. До 10 мкМ спостерігається хемосорбція, тобто сорбція монокатіона барвника на поверхні шунгіту, яка має негативний заряд. Інші ділянки ймовірно відповідають сорбції різних агрегатів барвника. При цьому сорбція монокатіонів проходить більш повно, ступінь вилучення складає ~ 100%. Димери вилучаються на ~ 67 %, а більші агрегати на ~ 30%.

Дослідження вилучення барвника бромфенолового синього на шунгіті показали, що в присутності шунгіту відбувається зміна забарвлення барвника з фіолетового на червоний, що ми пояснюємо зміною рН. Зменшення рН спостерігається і для інших барвників в присутності шунгіту. При введенні шунгіту в дистильовану воду також спостерігається зниження рН, при цьому суттєво збільшується електропровідність води з ~0 до 34 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Проте для водопровідної води зі збільшенням контакту з шунгітом при рості електропровідності спостерігається збільшення рН розчину. Ймовірно зміни рН пов'язані з концентрацією CO_2 або гідрокарбонатів у розчині.

Бром феноловий синій не адсорбується на поверхні шунгіту і є чутливим до зміни рН, з чого можна зробити висновок, що аніонні барвники не адсорбуються шунгітом.

Висновки. Одним із ефективних, найбільш екобезпечних, дешевих та стабільних в часі методів локальної очистки стічних вод від органічних забруднювачів (барвники, феноли, нафтопродукти, поверхнево-активні речовини) залишається метод адсорбції на різних природних матеріалах, що дозволяє повторно використовувати очищену до нормативних вимог воду у замкнутому водопостачанні. Ступінь очистки води від барвних речовин при використанні шунгіту мало залежить від його витрати (1 або 5 г/дм³) і сягає 87-89 %

Література

1. Ануфрієва С.І., Ісаєв В.І, Лосєв Ю.М., Крилов І.О., Конишев П. І. Шунгітовий сорбційний матеріал для очищення стічних і оборотних вод. Гідробіол. журн. - 2009. - Т. 36. - №5. - С. 50-53.
2. Філіппов, М.М. Шунгіти Карелії: терміни та визначення / М.М. Філіппов // Геологія і корисні копалини Карелії. Петрозаводськ, 2001. Вип. 4. С. 82-90.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕАГЕНТА АКВАТОН НА ПРЕДПРИЯТИИ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Нижник Т.Ю., к. т. н.

**Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт им. И. Сикорского», г. Киев**

Задачей работы была апробация нового нетоксичного обеззараживающего полимерного реагента неокислительного действия «Акватон» (разработка НТЦ «Укрводбезпека», Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України № 05.03.02-04/58289 от 02.07.2013) для обработки воды из артезианской скважины, используемой ООО «Фирма «КАГМА» в технологии молокопродуктов. Отбор проб воды для исследований по микробиологическим показателям выполняли в следующих точках: скважина, цех приемки молока, сыр-цех, цех фасовочного автомата «Пюр-Пак», цех хранения молока, цех фасовки в пакеты из пленки, цех приготовления сметаны и масла, баклаборатория; исследования БГКП и МАФАНМ выполнены в баклаборатории предприятия. Для исследований по физико-химическим показателям пробы воды отбирали из скважины предприятия и на производстве молокопродуктов и анализировали в лабораториях Белоцерковской городской СЭС и НТЦ «Укрводбезпека» (запах, привкус, цветность, мутность, рН, окисляемость, общая жесткость, сухой остаток, концентрации железа, хлоридов и сульфатов).

Результаты исследований. Из 140 исследованных проб воды из скважины нестандартными по микробиологическим показателям были 13 (12.9%). По физико-химическим показателям все исследованные пробы воды не соответствовали требованиям ДСанПиН 2.2.4-171-10 по цветности (50 град при нормативных ≤ 20 град) и концентрации железа (0.47 mg/l, то есть более, чем в два раза выше нормативного ≤ 0.2 mg/l). Апробация нескольких режимов применения реагента «Акватон» (только реагента в дозах 3 – 6 - 10 mg/l, сочетанного использования аэрации воды и реагента в тех же количествах), позволили разработать технологию, обеспечившую нормализацию как физико-химических, так и микробиологических показателей качества воды, используемой для технологических нужд при производстве молокопродуктов. Выполнена оптимизация системы водоснабжения производства: установлены насос-дозатор для подачи рабочих растворов реагента в систему водоснабжения, произведена реконструкция водонапорной башни, обеспечившая подачу воды сверху с разрывом струи путем душирования, а также рекомендовано установить песчаный фильтр перед входом воды на производство.

Разработана и утверждена Технологическая инструкция по применению реагента «Акватон» для обработки воды для технологических нужд при производстве молокопродуктов на ООО «Фирма «КАГМА».

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ КОНДЕНСАТУ ВОДИ ІЗ ПОВІТРЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОФІЛЬТРУ

Кормош К.Ю., аспірант, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

З кожним днем все більш актуальним стає питання забезпечення населення якісною і безпечною водою, зокрема і водою, отриманою із альтернативних джерел. Прикладом такої води є вода, отримана із повітря. Попередні експериментальні дослідження показали, що зразки води із повітря містять нітрогеновмісні сполуки в значній концентрації. Обґрунтовано доцільність використання біологічних способів для вилучення таких сполук із води. Зокрема показано, що використання біофільтрів є найбільш доцільним варіантом обладнання для локального очищення накопиченого об'єму конденсату із повітря.

Метою даного експериментального дослідження було вивчення ефективності очищення води із повітря на біофільтрах з різними типами гранульованого завантаження і фіксованою на них мікрофлорою. Для досягнення такої мети були вирішені наступні завдання: обґрунтовано вибір типів гранульованого завантаження для біофільтру; визначено вид мікроорганізмів, необхідних для здійснення процесу біологічного очищення води та вивчені умови для їх розвитку на завантаженні; отримані зразки води із повітря та вивчено їх початкові хімічні та мікробіологічні показники; досліджено кінетику процесів біологічного очищення води в біофільтрах з гранульованим завантаженням різних типів; проаналізовано та узагальнено результати дослідження.

Для експериментального дослідження використовували біофільтр промислового виготовлення. Його зовнішній вигляд показано на рис.1а. Основними конструктивними елементами біофільтру є корпус, насос для перекачування води, компресор для насичення води киснем, гранульоване завантаження із заселеною мікрофлорою, біо-губка та фільтр тонкої фільтрації. Конструкція біофільтру, а саме наявність декількох змінних касет (рис.1.б), дозволяла легко здійснювати заміну гранульованого завантаження (керамічні кільця, гравій, активоване вугілля, їх комбінації (рис.1.в)), на якому заселялись і розвивались мікроорганізми. В якості робочих мікроорганізмів використовували бактерії роду *Nitrosomonas* і *Nitrobacter*. Ці бактерії в аеробних умовах (за наявності кисню) здатні окиснювати амоній у нітрити, а нітрити – у нітрати.

Зразки води попередньо були отримані за допомогою побутових кондиціонерів. Процес біофільтрації проводили для зразків води, температура яких знаходилася у діапазоні (20 - 26) °С, а рН – між 7 і 8. Досліджували процес біофільтрації вихідної води фіксованого об'єму через окремі типи гранульованого завантаження та через комбінацію різних типів завантажень.



б)



в)

а)

Рис.1 - Експериментальний біофільтр

Процес біологічного очищення одного зразку води проводили впродовж п'яти діб. Через рівні проміжки часу здійснювали забір зразків обробленої води для дослідження вмісту в них нітрогенвмісних сполук (іонів амонію, нітритів, нітратів). Також у процесі біофільтрації систематично контролювали концентрацію розчиненого кисню у воді та рН води. Вміст нітратів визначали спектрофотометричним методом згідно ГОСТ 18826-73, іонів амонію - за ГОСТ 4192-82. Розчинений кисень визначали за допомогою Киснеміру N 5221 (Elwro, Польща). Усі використані реактиви мали кваліфікацію не нижче «ч.д.а.». Показники якості води, отриманої із повітря, визначені до оброблення її на біофільтрі, а також у процесів біофільтрації, порівнювали з вимогами ДСанПіН 2.2.4.171.10.

За результатами експериментального дослідження отримано серії кінетичних кривих, які відображають зміну в часі рН, концентрацій розчиненого кисню і нітрогенвмісних сполук у воді із повітря при її обробленні на біофільтрі з різними типами гранульованого завантаження і з фіксованими на них нітрифікуючими бактеріями. Також отримані результати, що відображають зміну мікробіологічних показників води в процесі біологічного очищення.

Узагальнення результатів дослідження проведено за показником ефективності очищення води від забруднюючих речовин (Е, %) (табл.1). Цей показник розраховували за співвідношенням між різницею концентрацій забруднюючої речовини у вихідній і обробленій воді і помноженій на 100 до концентрації забруднюючої речовини у вихідній воді.

Табл.1 - Узагальнені за показником E результати досліджень

Забруднююча речовина	Ефективність очищення води (E, %) в залежності від типу завантаження				
	Гравій	Активоване вугілля	Гравій + активоване вугілля	Гравій + керамічні кільця	Активоване вугілля+керамічні кільця
Амоній	97	98	97	98	99
Нітрити	45	64	57	91	66
Нітрати	57	62	64	83	79

Аналіз результатів дослідження показав, що найвища ефективність біологічного вилучення нітрогенвмісних сполук із води, отриманої із повітря, досягається при використанні в якості гранульованого завантаження комбінації завантажень «гравій + керамічні кільця». Вже через чотири доби після початку процесу оброблення якість води за показниками, зазначеними в табл. 1 відповідає нормативним. Мікробіологічні показники також суттєво покращуються, але перевищення нормативу за ЗМЧ (табл.2) вимагає включення в подальшу технологічну обробку процесу знезаражування води.

Табл. 2 – Мікробіологічні показники води в процесі її оброблення в біофільтрі із комбінованим завантаженням типу «Гравій + керамічні кільця»

Показник, од. вимірювання	Зміна значення показнику в процесі біологічного очищення води					Норматив
	вихідна	через 1 добу	через 2 доби	через 3 доби	через 4 доби	
ЗМЧ при 37°C, КУО/см ³	>20·10 ⁵	>20·10 ⁵	22·10 ⁵	17·10 ⁵	4,8·10 ⁵	≤ 20
Загальні коліформи, КУО/100см ³	>24·10 ³	>24·10 ³	н.з.	н.з.	н.з.	відсутні
E.coli, КУО/100см ³	19	16	н.з.	н.з.	н.з.	відсутні
Синьогнійна паличка, КУО/100см ³	15	10	8	4	н.з.	відсутні

Таким чином, виконані експериментальні дослідження дозволили визначити тип завантаження і тривалість оброблення води із повітря в біофільтрі, що дозволяють ефективно очистити воду від шкідливих нітрогенвмісних сполук. Подальша робота буде спрямована на розробку повного технологічного циклу покращення якості води, отриманої із повітря за допомогою побутових кондиціонерів та підбір необхідного обладнання.

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ НА СТРУКТУРУ ВОДИ

Колесніченко С.Л., к.т.н., доцент, Тележенко Л.М., д.т.н., професор,
Михайлова К.С., аспірант, Штепа Є.П., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій

Засновником використання властивостей омагніченої води вважають інженера бельгійського походження Т. Вермайрена, який заснував в 1946 році фірму "Епюрекс" і налагодив перше масове виробництво пристроїв на постійних магнітах. З того часу цей метод знайшов широке застосування в багатьох країнах світу. Корисні властивості води, що пройшла обробку електромагнітним полем, експериментально довів доктор медичних наук Є.В.Утехін [1], він доказав, що така вода має підвищену хімічну та біологічну активність, прискорює процеси кристалізації і осадження, здобуває так звану структурність.

Під впливом магнітного поля відбувається трансформація гідратних оболонок іонів, змінюється їх розподіл у воді, також проходить перерозподіл молекул води у тимчасових асоціативних утвореннях - кластерах, що в свою чергу тягне за собою зміну у перебігу фізико-хімічних процесів, які протікають в такій воді. Асоційована фаза води бере участь у формуванні надмолекулярних структур біополімерів [2], забезпечує процеси регуляції стану білкових структур, включаючи конформаційні зміни і зміну енергії зв'язку електрона в комплексах, а також визначає тонкі механізми регулювання активності реакційних центрів [3,4,5]. Завдяки таким змінам омагнічена вода стає біологічно активною та може надавати терапевтичну дію. Експерименти показали, що вживання всередину омагніченої води підвищує проникність біологічних мембран тканинних клітин, знижує кількість холестерину в крові і печінці, регулює артеріальний тиск, підвищує обмін речовин, сприяє виділенню дрібних каменів із нирок.

Необхідно відзначити, що при дії магнітної обробки фізико-хімічні властивості змінюються більшою мірою у воді, в якій розчинено більше солей, тому й оздоровчий вплив такої води буде вище. На підставі цього в санаторіях Сочі з 1973 року застосовується метод лікування омагніченою морською водою. Ванни призначаються хворим, що страждають на гіпертонічну хворобу, майже у всіх пацієнтів нормалізується артеріальний тиск та нічний сон [6].

Омагнічена вода запобігає утворенню зубних відкладень, очищує зубну емаль від м'якого нальоту, припиняє кровоточивість ясен. Професор Е. М. Шимкус (Сімферополь) отримав позитивну клініку при лікуванні сечокам'яної хвороби. С. І. Довжанський (Саратов) досяг значних успіхів у використанні цієї води при різних захворюваннях шкіри. Також є достовірні наукові дані і незалежні наукові експерименти, які свідчать про те, що магнітна обробка води підвищує врожайність культур на 20...30% [6].

Пам'ять у магнітної води не дуже довга. Вона пам'ятає вплив поля близько доби, тому електромагнітну обробку розчинів рекомендується проводити безпосередньо перед вживанням.

Нами був проведений кристалооптичний аналіз розчину кухонної солі з мінералізацією 1000 мг/дм^3 та мінеральної природної лікувально-столової води «Поляна квасова» до та після обробки пристроєм з напруженістю магнітного поля 55 кА/м . Метод світлової мікроскопії дозволяє аналізувати особливості твердої фази води та визначати розміри кристалів (рис.1). Поляризаційна мікроскопія дозволяє вивчати об'єкти дослідження в світлі, утвореному двома променями, поляризованими у взаємноперпендикулярних площинах, тобто в поляризованому світлі та визначати структуру об'єктів з анізотропією.

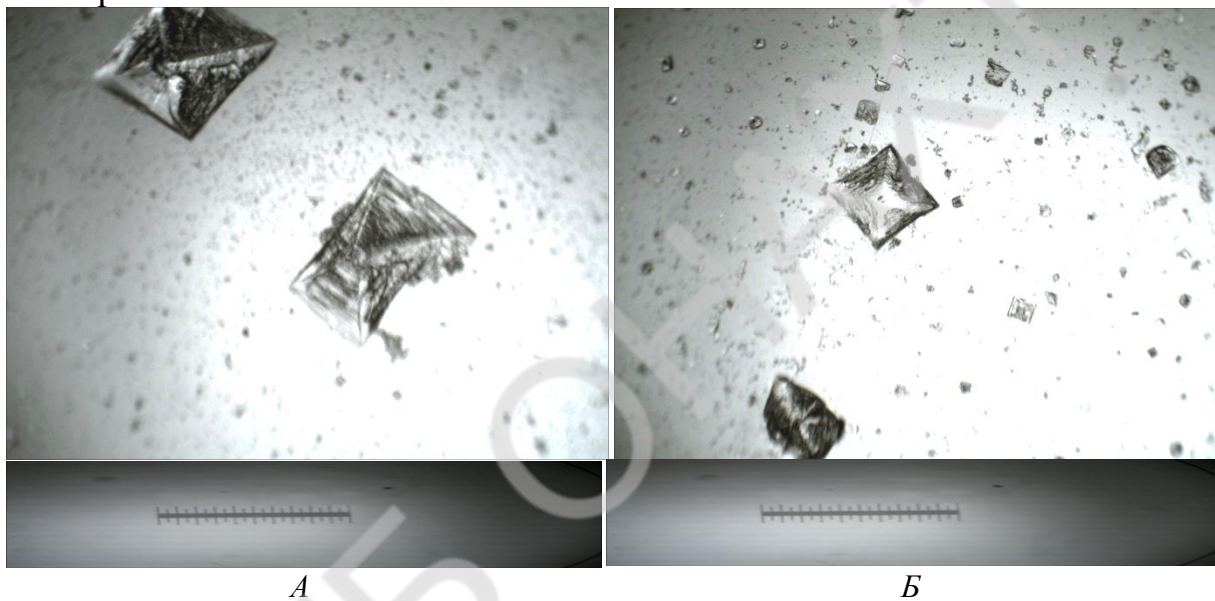
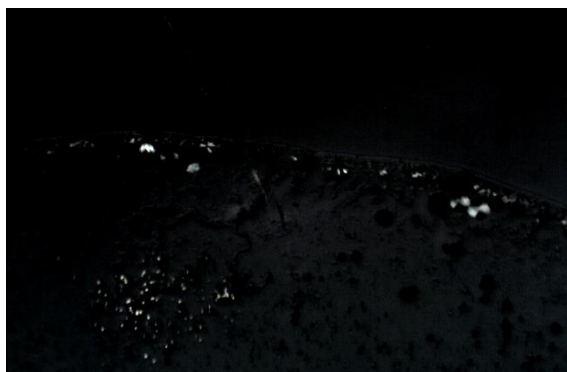


Рис.1. Зміна розміру кристалів солей води з мінералізацією 1000 мг/дм^3 :

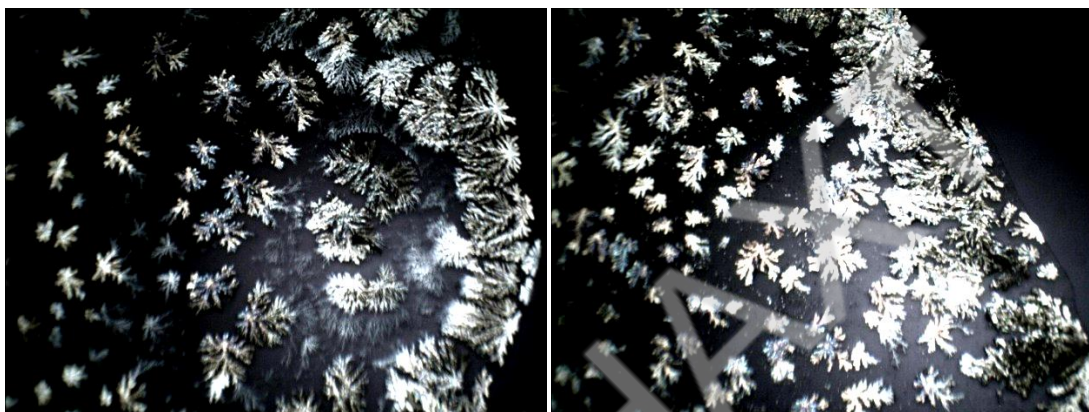
А – необроблена вода; Б - вода після електромагнітної обробки
(під фотографіями наведено розмірну лінійку, відстань між кінцевими точками якої дорівнює 1 мм)

Поляризаційна мікроскопія дозволяє довести наявність або утворення об'єктів з кристалічною структурою, які на тлі темного поля мають променисте забарвлення (рис.2). На рис. 2А представлено мікрофотографію в поляризованому світлі мінералізованої води після електромагнітної обробки, до проведення якої структуровані об'єкти були відсутні.

На рис. 2Б і 2В наведено мікрофотографії мінеральної води «Поляна квасова» до та після обробки відповідно. Мінеральна природна лікувально-столова вода характеризується єдиним комплексом іонів солей та асоціатів води, що має певну структуру, завдяки якій виявляє фізіологічну активність. Цей комплекс є доволі стійким і за умов електромагнітної обробки майже не змінюється.



A



B

B'

Рис. 2. Поляризаційна мікроскопія сухого залишку зразків води:
 А – вода з мінералізацією 1000 мг/дм³ після електромагнітної обробки;
 Б – вода «Поляна квасова» до обробки; В – вода «Поляна квасова»
 після обробки.

Дослідження, проведені на маломасштабному та промисловому активаторах, дозволяють стверджувати, що застосування електромагнітної обробки підвищує біологічну активність води. Пристрій для електромагнітної обробки є компактним, тому можливе його застосування в лікувальних установах, санаторіях, фітобарах, SPA-центрах і ресторанах здорового харчування для обробки напоїв, мінеральних вод, вітамінних соків та ін.

Література

1. Патент RU №94040327/14 от 20.10.1997. Устройство для омагничивания жидкости в емкостях. Черемин А. А; Утехин Е. В.
2. Фаращук Н.Ф., Рахманин Ю.А. Вода – структурная основа адаптации.- Москва – Смоленск, РАМН, 2004.-180с.
3. Малеев В.Д., Семенов М.А., Гасан А.Н. Физические свойства системы ДНК-вода/Биофизика, 1993.-Т.38.-вып.5.-С.768-790.
4. Черников Ф.Р. Роль электронных фазовых переходов воды в биологических системах/ Биофизика, 1991.-Т.36.-вып.5.-С.741-746.
5. Рахманин Ю.А., Стехин А.А., Яковлева Г.В. Управление квантовыми состояниями когерентных нанокластеров ассоциированной воды/Гигиена и санитария, 2008, №5, с.23-26.
6. <http://www.o8ode.ru/article/learn>

МАСОВИЙ РОЗВИТОК ДИНОФІТОВИХ ВОДОРОСТЕЙ ЯК ІНДИКАТОР ЯКОСТІ ВОДИ, ПЕРСПЕКТИВИ ПРОМИСЛОВОГО ВИКОРИСТАННЯ

Кравцова О. В., аспірант

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

Важливу роль у структурі та функціонуванні водойм відіграють планктонні водорості. Однак, окрім еколого-біологічного значення, чільне місце вони займають у фітобіотехнології.

Метою даної роботи було дослідити фітопланктон водойми та з'ясувати перспективи використання водоростей як субстрату біотехнології.

Досліджено фітопланктон ставу, розміщеного на околиці м. Житомира, що на даний час використовується в рибогосподарських цілях. Площа водної поверхні ставу становить 18,5 га, довжина – 0,8 км, ширина – 0,15 км, глибина – 7,4 м.

Відбір проб проводили двічі на місяць на стаціонарній станції впродовж вегетаційних сезонів 2016 р. Проби фітопланктону фіксували, концентрували та камерально опрацьовували загальноприйнятими в гідробіології методами [3]. Паралельно визначали температуру води, прозорість за диском Секкі, вміст розчиненого у воді кисню.

Впродовж досліджуваного періоду температура води коливалась в межах 6,0 – 28,8°C (в середньому – 19,5 °C), прозорість – 42-130 (84 см), вміст кисню – 6,7-13,4 мг/дм³ (9,5 мг/дм³), насиченість води киснем – 53,6-160,1 (126,2%).

У фітопланктоні водойми було ідентифіковано 145 видів водоростей, що включали 150 внутрішньовидових таксонів (в. в. т.), включно з тими, що містять номенклатурний тип виду, які відносились до 8 відділів. Найбільш різноманітно представлені були відділи Chlorophyta (44 види і в. в. т.), Bacillariophyta – 34(34), Euglenophyta – 27 (30) та Dinophyta – 12 видів (12 в. в. т.).

Структуроутворюючими відділами були Dinophyta, Euglenophyta та Bacillariophyta.

Стосовно кількісних показників розвитку фітопланктону, то слід відзначити їх досить високі значення. Так, чисельність фітопланктону в коливалась в межах 0,153 – 35,571 млн. кл/дм³ (в середньому – 7,93 млн. кл/дм³), біомаса – від 0,11 до 788,7 мг/дм³ (100,7 мг/дм³). Такі високі величини даних показників зумовлені в основному розвитком декількох видів відділу Dinophyta.

Так, впродовж липня – початку жовтня спостерігали масовий розвиток *Peridinium gatunense* Nygaard, а в третій декаді серпня – ще й *Ceratium hirundinella* (O.F.Müll.) Bergh. Враховуючи те, що дані види є великими за об'ємом клітинами (розміри *P. gatunense* Nygaard становили в середньому 44

– 52 мкм, а *C. hirundinella* (O.F.Müll.) Bergh – 168 – 28 мкм), то біомаси їх досягали відповідно 49 та 770 мг/дм³.

Високі показники кількісного розвитку динофітових пов'язуємо в першу чергу із підвищенням температури води, особливо в літній період.

Відомо, що складу оболонки динофітових водоростей, крім целюлозо-пектинових речовин входить ще й хітин [3]. Власне хітин, а також його найближча похідна речовина хітозан широко застосовуються в медицині, сільському господарстві та харчовій промисловості. В основному дані сполуки використовуються як сорбенти, структуроутворювачі, консерванти та біологічно-активні речовини [2].

Водойми, у планктоні яких спостерігається значний розвиток динофітових водоростей, можуть використовуватись для отримання цих промислово цінних біополімерів.

Оскільки представники відділу Dinophyta є досить чутливими до забруднення води органічними речовинами та в своїй більшості є олігосапробами, то розвиток їх в значній кількості може бути надійним показником чистоти води [3]. Також можливе використання даних водоростей для очищення слабо проточних вод від забруднюючих речовин.

Висновки

Фітопланктон ставу на околиці м. Житомира формувався в основному за рахунок динофітових, евгленових та діатомових водоростей.

Значний кількісний розвиток динофітових зумовлений домінуванням *P. gatunense* Nygaard та *C. hirundinella* (O.F.Müll.) Bergh, що пов'язано із підвищенням температури водного середовища.

Перспективним є подальше вивчення фітопланктону водойми, з'ясування основних факторів, що зумовлюють розвиток динофітових водоростей та можливе промислове отримання із них хітину та його похідних.

Література

1. Киселев И. А. Пирофитовые водоросли / И. А. Киселев // Определитель пресноводных водоростей СССР. – М.: Сов. наука, 1954. – Вып. 6. – 212 с.
2. Скрябин К. Г. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение /К.Г. Скрябин, Г.А. Вихорев, В.П. Варламова.- М: Наука, 2002. – 361 с.
3. Щербак В.І. Методи визначення характеристик головних угруповань гідро біонтів водних екосистем. 1. Фітопланктон // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. — НАН України: Ін-т гідробіології. — К.: ЛОГОС, 2006. — С. 8—27.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ЦЕХУ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ НА ПІДПРИЄМСТВІ «ТОВ КРИВООЗЕРСЬКА ХСФ».

Гончар А.М., бакалавр, Берегова О.М., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Потреба суспільства в якісній питній воді зростає в міру того, як відбувається зменшення доступних ресурсів питної води на душу населення. Доступність якісної води – мінімальна гарантія здоров'я людини.

Одним із важливих способів забезпечення людини високоякісною питною водою є приготування фасованої, води, коли питна вода високої якості або найвищої якості фасується в пляшки і в запакованому вигляді, без будь-яких консервантів, потрапляє до споживача.

Для задоволення попиту населення України на харчові продукти гарантованої якості та виходу на зарубіжний ринок налагоджується випуск продукції, за рівнем якості не нижче середньосвітового. У світовій практиці розвитку харчової промисловості велика увага приділяється новим технологіям та устаткуванню. ТОВ «Кривоозерська ХСФ» – це підприємство, яке постійно підвищує рівень технічного оснащення більш продуктивним обладнанням та вдосконалює технологію виробництва. Головною метою підприємства є виробництво мінеральної води відмінної якості для задоволення вимог та потреб споживачів на території Миколаївської області та за її межами.

Виробництво безалкогольних напоїв – перспективний напрямок розвитку харчової галузі. Часто виробництво безалкогольних напоїв налагоджують на підприємствах, які виробляють фасовані води. Таким є ТОВ «Кривоозерська ХСФ», яке виробляє природну, столову мінеральну воду «Кривоозерська», яка видобувається із свердловини глибиною 80 метрів.

Сучасна схема водопідготовки для виробництва безалкогольних напоїв включає різні технологічні процеси: механічне очищення від механічних грубо-дисперсних домішок; пом'якшення, знезалізнення, очищення на активованому вугіллі від органічних домішок; знезараження УФ-випромінюванням. Оскільки на кожному з підприємств вода в джерелі водопостачання має специфічний хімічний і мікробіологічний склад, то також специфічною має бути технологія водопідготовки.

В ході розробки зазначеної технології водопідготовки передбачається вирішити наступні завдання:

- проаналізувати якість вихідної води;
- сформулювати вимоги до якості води для виробництва безалкогольних напоїв;
- обґрунтувати технологічну схему водопідготовки і здійснити вибір необхідного обладнання.

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ И ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МЯСОКОМБИНАТОВ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ И ОЗОНИРУЮЩИХ СИСТЕМ

Гресь А.В.,

Научный руководитель: Самохвалова А.И., ассистент кафедры безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии, кандидат технических наук

**Харьковский национальный университет строительства и архитектуры,
г. Харьков**

В наше время задача эффективной очистки сточных вод пищевой промышленности, в том числе мясокомбинатов очень актуальна, так как их относят к категории высококонцентрированных по содержанию органических загрязнений. В связи с этим очистка сточных вод должна обеспечить их дезинфекцию, уничтожение вирусов, патогенных бактерий, паразитов и болезнетворных микроорганизмов. Поскольку употребление недоброкачественной воды приводит к ухудшению состояния здоровья населения,

Использование ультрафиолетовых и озоновых систем очистки, обеспечивают экологическую безопасность и надежную очистку вод мясокомбината.

Ультрафиолетовое обеззараживание воды заключается в поглощении лучей излучения нуклеиновыми кислотами. При поглощении излучения ДНК и РНК теряют способность делиться и, как следствие, любой негативный эффект микроорганизмов исключается. Такой способ очистки имеет ряд преимуществ по сравнению с применением химических способов. Он более эффективен особенно в отношении вирусов, а также требует значительно меньше пространства, более короткого времени воздействия и пребывания в очистной установке.

Также перспективным является способ обеззараживания и доочистки биологически очищенных сточных вод озонированием. Обеззараживающее действие озона основано на его высокой окислительной способности, обусловленной легкостью отдачи им активного атома кислорода. Озон действует на бактерии и вирусы. [1] Очистка происходит без образования вредных побочных продуктов и больших количеств остаточных веществ.

Таким образом, очистные сооружения для сточных вод мясокомбината должны обеспечивать качественную очистку сточных вод, для того чтобы предотвратить загрязнение природных водоемов, а также ухудшения здоровья населения.

Литература

1. Справочник по производству спирта/ Яровенко В.Л., Устинников Б.А., Богданов Ю.П., Громов С.И; – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 336 с.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЇ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МЕХАНІЧНОГО ФІЛЬТРУВАННЯ ВОДИ

**Тарасюк Л.А., Самченко І.О., Олійник С.І., к.т.н., доцент,
Прибильський В.Л., д.т.н., професор**

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Ситуація на ринку алкогольної та безалкогольної продукції в Україні залежить насамперед від економічної ситуації, яка вимагає економії. Тому, доцільним є використання недорогих ефективних способів та матеріалів для фільтрування води питної.

Досліджено різні типи фільтрувальних матеріалів моделюванням процесу механічного фільтрування та визначено оптимальні технологічні параметри та оцінено якість води на відповідність вимогам чинним стандартам та нормативним документам на воду підготовлену для виробництва напоїв.

Об'єктами досліджень були: вода питна та підготовлена, матеріали: гірський кришталю, раухтопаз, альмандин, обсидіан, а також їх суміш; як контрольний зразок використовували кварцовий пісок.

При встановленні фізико-механічних характеристик досліджуваних матеріалів та аналізуванні органолептичних, фізико-хімічних показників води питної і підготовленої використовували стандартизовані та модифіковані методики, прийняті в хіміко-технологічному контролі у виробництві напоїв.

Виявлено, що вищу хімічну стійкість мають зразки гірського кришталю, раухтопазу, альмандину, обсидіану з розміром зерен 0,5...1,0 мм.

Виявлено, що застосування кожного фільтрувального матеріалу у порівнянні з контрольним зразком кварцового піску дає змогу збільшити відносний об'єм підготовленої води за один фільтрувальний цикл на 150...200 об./об. ФМ. Застосування композиції матеріалів збільшує відносний об'єм підготовленої води за один фільтрувальний цикл у 1,2...2,0 рази у порівнянні з одиничним застосуванням матеріалу для механічної фільтрації води. За результатами досліджень встановлено, що у разі фільтрування води крізь композицію матеріалів порівнянні з їх одиничним використанням та кварцовим піском (контрольний зразок): забезпечуються кондиціонування води за органолептичними показниками, при цьому значення забарвленості та прозорості покращувалось в 1,3...1,5 рази, є стабільним вміст силікатів, кальцію та магнію у фільтраті; вміст заліза та марганцю зменшується на 15...25 %.

Вища ефективність очищення композицією матеріалів (за різницею між оптичною густиною води до та після фільтрування. на 15...20 %) та результати досліджень свідчать про доцільність та перспективність застосування комплексу: гірського кришталю, раухтопазу, альмандину, обсидіану для механічного очищення води.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЧНИХ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Петрищенко К.Р., бакалавр, Берегова О.М., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Водойми в природі мають унікальну здатність до самоочищення. Однак протікають ці процеси дуже повільно, і при інтенсивному скиданні нечистот у водойми розраховувати на природне очищення вод не доводиться. Сьогодні використовується безліч різних методів очищення стоків, причому, вибір способу залежить від характеру і концентрації забруднень.

На сьогоднішній день існують фізико-хімічна, механічна та біологічна очистка стічних вод. Вони відрізняються за своєю природою процесів, що лежать в їх основі, а також за технологічними параметрами. Стічні води використовуються в якості ресурсу промислового водопостачання. Для застосування в виробничих цілях вони повинні пройти спеціальну підготовку. В ході неї здійснюється очистка стічних вод від механічних домішок. Для цього використовуються спеціальні споруди. Вони розрізняються за типом конструкцій та іншим параметрам.

Механічне очищення стічних вод – один із способів очищення і переробки побутових стічних рідин. Технології та пристрої направлені на видалення нерозчинних домішок.

Сутність методу механічного очищення стічних вод зводиться до наступного: стічні води перед біологічним очищенням пропускають через спеціальні фільтри. В цілому спосіб механічного очищення стічних вод за допомогою фільтрів застосовується для поверхневих типів забруднень. Грубі частки уловлюються через каналізаційні септики різних конструкцій і спеціальними ґратами, а поверхневі забруднення – нафто- і бензо-масловловлювачами.

Якщо після механічного очищення води можуть бути спущені в водойми без порушення екологічної рівноваги або використані у виробничому процесі, то додаткові методи очищення не потрібні.

До споруд механічного очищення стічних вод відносять робочі відстійники, флотаційні і фільтраційні установки. Їх перевага полягає в тому, що механічна очистка стічних вод є найпростішим дешевим способом очищення.

Кожен з названих методів може бути застосований в залежності від типу присутніх в стоках забруднення.

Розглянемо далі існуючі механічні способи очищення стічних вод:

1. Проціджування.

Цей метод відноситься до грубого очищення і часто виступає як попередня стадія. Його призначення – видалити із води легко відокремлювані забрудники. Це знижує навантаження на очисні споруди і забезпечує

працездатність наступних установок тонкого очищення. Основні пристосування – різні решітки та сита для затримання великих забруднень і деякої кількості зважених частинок.

Технологічна схема очищення стічних вод методом проціджування елементарна: спочатку встановлюється спеціальна сітка, що затримує великі частинки і волокнисті речовини. Далі попередньо очищена вода потрапляє до дрібного сити, яке зупиняє маленькі частинки. На виході можуть стояти мікропроціджувачі, які затримують мікроскопічні нерозчинені елементи.

2. Відстоювання.

Метод видалення зі стічних вод зважених частинок. Зважені речовини, питома вага яких більша, ніж питома вага води, осідають під дією сили тяжіння. Для механічної очистки даним способом обладнують спеціальні об'єкти – відстійники. Відстоювання найчастіше використовують з метою поліпшення води в замкнутій системі водопостачання. Ефективність процесу відстоювання води визначається швидкістю осадження зважених частинок, від якої залежать тривалого процесу і об'єм відстійних споруд.

3. Фільтрування.

Активно застосовується для очищення води від дрібних частинок різної природи. Стічні води, проходячи через шар фільтруючого матеріалу, залишають в ньому зважені речовини. За своїм принципом фільтрація схожа з проціджуванням, проте з її допомогою можна проводити як грубе, так і тонке очищення. Фільтрація дозволяє видаляти такі забрудники як мул, пісок, окалина, а також різні тверді включення розміром в декілька мікрон. Крім того, за допомогою фільтрації можна поліпшити органолептичні якості води. Водоочисними спорудами, на яких здійснюється процес фільтрування, є фільтри. За типом фільтрувальної основи їх поділяють на сітчасті (мікрофільтри, мікросита і т.п.); каркасні або наливні; зернисті (піщані, антрацитні, керамзитові і т.п.).

Механічне очищення стічних вод має недоліки, а саме – степінь очищення від органічних, мінеральних і більшості хімічних домішок досить низька.

Але, оскільки механічне очищення – лише попередній етап обробки, який полягає у підготовці до інших видів обробки, від неї не вимагається повного видалення домішок і шкідливих речовин. Саме тому, ефективним в даному випадку можна вважати процес, при якому з потоку віддаляється до 60% зважених частинок.

Механічне очищення є найважливішим процесом в роботі промислового підприємства. Воно вкрай необхідне, оскільки дозволяє підготувати рідину до наступних етапів фільтрації. Механічним очищенням ні в якому разі не можна нехтувати. В іншому випадку подальші стадії фільтрації будуть істотно ускладнені. Більш того, присутність великих частинок забруднень може порушити роботу споруд з біологічного очищення. Це, в свою чергу, спричинить додаткові витрати на ремонт або навіть заміну обладнання. Споруди для фільтрації необхідно вибирати відповідно до специфіки діяльності підприємства, об'ємом стоків, а також потребою вторинного використання очищеної води.

ДОХЛОРУВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ГІПОХЛОРИТОМ НАТРІЮ

Шаповалов В.В., студ., Омельченко М.П., доцент, к.т.н,
Коваленко Л.І., с.н.с., к.т.н.

Донбаська національна академія будівництва і архітектури, м. Краматорськ

Найпоширенішим методом знезараження питної води в Україні і інших пострадянських країнах є хлорування. При цьому традиційно застосовується товарний продукт – рідкий хлор, який випаровується, змішується з чистою водою, утворюючи хлорну воду, якою і знезаражується вода, що очищається. Рідкий хлор є небезпечною речовиною, пари якої є сильнодіючою отруйною речовиною. Основними недоліками хлору є: підвищені вимоги до перевезення і зберігання, потенційний ризик здоров'ю у разі витоків, утворення побічних продуктів дезинфекції – тригалометанів [1]. Тому діють жорсткі правила експлуатації установок із застосуванням рідкого хлору, зокрема потрібне створення захисних зон, кваліфікований персонал. В результаті утримання об'єктів з хлором вимагає високих витрат. Крім того, такі об'єкти небезпечні при терористичних та воєнних діях. Тому доцільне застосування замість рідкого хлора гіпохлориту натрію. Цей хімічний реагент можна отримувати двома шляхами – покупкою готового товарного продукту і приготуванням на місці використання електролізом розчину куховарської солі.

Традиційно для хлорування води гіпохлоритом натрію (ГХН) рекомендується використовувати продукт, що отримується електролізом розчину куховарської солі [2]. Проте в цьому випадку потрібно мати баки-сховища концентрованого розчину куховарської солі, насоси для закачування розчину, електролізери з витяжним вентиляційним устаткуванням, баки-накопичувачі розчину ГХН і його дозатори. Таким чином виходить громіздке господарство, яке вимагає кваліфікованої експлуатації.

Нам уявляється доцільним в шахтних умовах використовувати товарний ГХН, що поставляється до місця застосування в готовому вигляді.

Досвід застосування товарного ГХН для знезараження питної води вже є в регіоні. Зокрема, цей реагент упроваджений на малих водопровідних вузлах с.м.т. Старобешеве і міста Комсомольське (зараз обидва населені пункти знаходяться на непідконтрольній українській владі території). Там застосовувався розчин ГХН марки “А” виробництва ВАТ «Дніпроазот» (м. Дніпродзержинськ) по ГОСТ 11086-76.

Схема приготування і дозування ГХН Старобешевського вузла включає два пластмасові витратні баки з розчином ГХН і два мембранні насоси-дозатори. Насоси вводять розчин ГХН необхідної дози з концентрацією 5% в резервуари води.

Нами пропонується наведений досвід поширити на дохлорування питної води на водопровідному вузлі (насосна станція 4го підйому Слов'янського

районного виробничого управління КВП «Компанія «Вода Донбасу»), який забезпечує питною водою груповий водопровід 9 населених пунктів Костянтинівського району Донецької області. Вузол розташований поблизу села Катеринівка, будемо називати його Катеринівським. За існуючою схемою питна вода з магістрального водоводу подається в двосекційний резервуар ємністю 6000 м³, куди вводиться хлорна вода для дохлорування дозою хлору 1,1 г/м³. Після контакту води з хлором вона подається насосами до групового водопроводу. За технологічним регламентом вода на виході з вузла має мати концентрацію хлору 1,2 г/м³.

Практика показує, що для обробки води ГХН доцільно застосовувати розбавлені розчини з концентрацією 5-12% по хлору. Застосування розбавлених розчинів забезпечує їх стійкість. Так, розчини NaClO, що містять 250 г/дм³ хлору, втрачають при кімнатній температурі половину активного хлору за 5 місяців, що містять 100 г/дм³ активного хлору, – за 7 місяців, вміст 50 г/дм³ активного хлору – за 2 роки, вміст 25 г/дм³ активного хлору – за 5-6 років [2].

При приготуванні робочих розчинів ГХН необхідно, щоб його концентрація не перевищувала межі розчинності при даній температурі. Перевищення межі розчинності приводить до утворення суспензій, що складаються з NaClO і NaClO·5H₂O. NaClO·5H₂O виділяється з розчинів у вигляді кристалів. Це знижує концентрацію робочого розчину, точність дозування ГХН у воду і може привести до кольматації головки насоса-дозатора, напірного і всмоктуючого трубопроводів.

Для визначення параметрів робочого процесу проведені дослідження по пробному дохлоруванню питної води Катеринівського вузла. У дослідженнях використовувалися стандартні методики визначення масової частки хлору і гіпохлориту натрію в розчині, технічний термометр з ціною ділення 1 градус і діапазоном вимірювання температур від -50 до + 50°C, ареометри з ціною ділення 10 г/л щільності.

Для спрощеного і оперативного визначення концентрації активного хлору в розчині ГХН встановлена її залежність від щільності розчину.

Для визначення оптимальної дози гіпохлориту натрію використовувалася стандартна методика пробного хлорування [4].

Результати дослідів наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Результати пробного хлорування питної води Катеринівського вузла

Доза хлору, мг/л		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Концентрація залишкового хлору, мг/л	1 серія	0	0,5	1,1	1,4	2,0
	2 серія	0	0,4	1,0	1,3	1,9
	3 серія	0	0,5	1,0	1,3	1,8

За результатами лабораторних досліджень дохлорування води гіпохлоритом натрію визначена його необхідна доза, яка забезпечує

регламентну концентрацію залишкового хлору і складає величину 1,5 мг/л.

За результатами досліджень розроблена технологія дохлорування питної води товарним гіпохлоритом натрію, що поставляється ВАТ «Дніпроазот».

Рекомендується влаштувати самопливний рух концентрованого гіпохлориту натрію, тому контейнер ГХН, з якого відбирається розчин, розташовується на майданчику, піднятому над рівнем підлоги на 1 м, а витратні баки і дозатори розміщуються на рівні підлоги. Згідно технологічних розрахунків буде потрібно приміщення складу на 5 контейнерів, два витратні баки гіпохлориту натрію ємкістю 1000 л, два насоси-дозатори. Витратний бак наповнюється навпіл концентрованим розчином ГХН, який розбавляється водою з водопроводу. Потрібен пристрій для перемішування ГХН з водою. Розбавлений розчин насосом-дозатором подається в воду перед резервуаром.

Нове обладнання для хлорування води може бути розміщене в існуючих приміщеннях хлораторної, які слід обладнати порталом для прийому контейнерів з ГХН і встановити вантажопідйомне устаткування (тельфер вантажопідйомністю 1,5 тонни).

Транспортування ГХН від виробника до місця використання може здійснюватися в гумованих або поліетиленових бочках ємкістю 50-200 дм³, або в контейнерах ємкістю до 1000 дм³. Транспортування рекомендується здійснювати автомобільним транспортом відповідно до правил перевезення небезпечних вантажів.

Висновок.

Традиційний спосіб хлорування питної води поки залишається ефективним, надійним і недорогим рішенням. Оптимальним методом дохлорування є використання товарного гіпохлориту натрію.

Література

1. Бахир В.М. Дезинфекция питьевой воды: проблемы и решения // Вода и экология. -2003. - №1. - С. 33-39.
2. Селезнев Г.М., Лыков С.М., Бураков Ю.В., Кармазинов Ф.В., Лобанов Ф.И. Новые технологии и оборудование для дезинфекции воды - альтернатива хлору // Безопасность труда в промышленности. -2007. - №2. – С. 64 – 66.
3. Jim Barlow. Byproduct of water disinfection progress // Medical News Today.- 2007. - Sep15. – p. 45-46.
4. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды / Л.А.Кульский, И.Т.Гороновский, А.М.Когановский, М.А.Шевченко. - К.: Наукова думка, 1980. - 1206 с.

БІОСОРБЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с., Новосельцева В.В., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Стічні води – це забруднені різними виробничими відходами води, для видалення яких з території населених пунктів і підприємств промисловості обладнуються спеціальні каналізаційні системи. Крім відходів, що утворюються в результаті діяльності населення і підприємств, до стічних вод відносяться також води, утворення яких стало наслідком випадання різних атмосферних опадів на території об'єктів промисловості і населених пунктів. Різні органічні речовини, що містяться в стоках, при потраплянні у водойми починають гнити і викликають погіршення санітарного стану як самих водойм, так і навколишнього повітря, а також спричиняють поширення хвороботворних бактерій.

Забруднення навколишнього середовища в результаті швидкої індустріалізації є складною проблемою для підтримки якості і гігієни води. Скидання промислових стоків у водне середовище створює потенційну загрозу водній флорі і фауні, а також здоров'ю людини. Очищують стічні води фізичними, хімічними і біологічними способами. Біосорбція є перспективним екологічно чистим способом оброблення стічних вод. Процес біосорбції має багато позитивних особливостей в порівнянні з іншими традиційними способами. Аналіз літературних джерел показує, що в якості біосорбентів можуть знайти використання і тверді відходи харчової промисловості після спеціальної технологічної обробки. Тому метою роботи було проаналізувати хімічний склад харчових відходів, які можуть бути використані в якості сорбентів для технологій очищення стічних вод.

Відходами, які залишаються після переробки, є окремі екземпляри некондиційних овочів і плодів, які можна розділити на дві групи: сировина, яка за своїм зовнішнім виглядом, формою, розмірами, зрілості не підходить для виробництва даного виду консервів, і сировину, повністю непридатну для їжі.

Тверді відходи харчових підприємств різноманітні за хімічним складом і кількістю. Багато з них не використовуються і не переробляються, легко доступні і можуть бути використані в якості адсорбентів для очищення стічних і природних вод. З літературних джерел відомо про використання в таких цілях бананової кожури, риб'ячої луски і кавової гущі. Зокрема відомо, що відходи бананової кожури та риб'ячої луски переробляли в порошок. Їх використовували в якості сорбентів окремо і в комбінації з іншими. Вивчали ефективність очищення стічних вод такими сорбентами в діапазоні рН від 3 до 8 при різній тривалості процесу обробки.

Також відомо про дослідження використання кавової гущі для очищення стічних і природних вод, які містили свинець. Встановлено, що кількість іонів свинцю, адсорбованих таким сорбентом не залежить від виду кавових зерен або температури, при якій здійснювався процес сорбції. Швидкість адсорбції іонів свинцю на кавовій гущі прямо пропорційно її кількості. Експерименти показали, що від концентрації білків, що містяться в кавових зернах, залежить ефективність адсорбції іонів свинцю. Відомо, що при денатурації білка адсорбція іонів свинцю зменшувалася.

Наведені вище дослідження підтверджують доцільність виконання більш масштабних досліджень в такому напрямку. Тому подальша робота буде спрямована на експериментальне вивчення сорбційних властивостей різних відходів харчової промисловості з метою визначення тих, які найбільш ефективно вилучатимуть із стічних і природних вод забруднюючі речовини.

Література

1. Toshimitsu Tokimoto, Naohito Kawasaki, Takeo Nakamura, Jyunichi Akutagawa, Seiki Tanada «Removal of lead ions in drinking water by coffee grounds as vegetable biomass», *Journal of Colloid and Interface Science*, Volume 281, Issue 1, 1 January 2005, Pages 56–61.
2. S. Sankar, S. Sekar, R. Mohan, Sunita Rani, J. Sundaraseelan, T.P. Sastry «Preparation and partial characterization of collagen sheet from fish (*Lates calcarifer*) scales», *International Journal of Biological Macromolecules*, Volume 42, Issue 1, 1 January 2008, Pages 6–9.
3. Польза и вред бананов [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.silazdorovya.ru/polza-i-vred-bananov/>.
4. Aakanksha Darge¹, S. J. Mane² ¹Savitribai Phule Pune University, D. Y. Patil College of Engineering, Akurdi, Pune 44, India ² Professor, Savitribai Phule Pune University, D. Y. Patil College of Engineering, Akurdi, Pune 44, India «Treatment of Industrial Wastewater by using Banana Peels and Fish Scales », *International Journal of Science and Research Index Copernicus Value* (2013), Volume 4 Issue 7, July 2015.
5. Сточные воды пищевых предприятий [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://ru-ecology.info/term/11819/>
6. Б.О. Ботук «Очистка бытовых сточных вод» - Третье переработанное издание.- 2003 г.
7. Сточные воды предприятий пищевой промышленности [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://chem21.info/info/1592170/>
8. Sunil Jayant Kulkarni «Wastewater Treatment for Lead Removal: A Review» *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*: 2394-4099 2016.

СУЧАСНІ СПОСОБИ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Новосельцева В.В., аспірант, Варга В.В., бакалавр

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Протягом останніх років зростає занепокоєння з приводу забруднення важкими металами нашого водопостачання. До важких металів відноситься більше 40 хімічних елементів періодичної системи Д. І. Менделєєва. Важкими металами є хром, марганець, залізо, кобальт, нікель, мідь, цинк, галій, германій, молібден, кадмій, олово, сурма, телур, вольфрам, ртуть, талій, свинець, вісмут та інші.

Стичні води, що містять важкі метали, утворюються в автомобільній і хімічній промисловості, при виробництві гальванічних елементів і обробці металевих поверхонь, в електронній промисловості, в друкарні, на шкіряних фабриках і інших. Вони становлять велику небезпеку для навколишнього середовища і для людини.

Проблема видалення важких металів з стічних вод зараз особливо актуальна. Погано очищені стічні води надходять у природні водойми, де важкі метали накопичуються у воді і донних відкладеннях і стають таким чином джерелом вторинного забруднення. Сполуки важких металів частково випадають в осад у вигляді карбонатів, сульфатів, частково адсорбуються на мінеральних і органічних опадах. Внаслідок чого вміст важких металів у відкладеннях постійно збільшується, і коли адсорбційна здатність опадів вичерпується, важкі метали надходять в воду, що і призводить до екологічної кризи.

Існує велика кількість спеціалізованих процесів, які використовують для видалення металів з стічних вод: хімічне осадження, коагуляція / флокуляція, іонний обмін і рідинна екстракція, цементація, електрохімічні операції, біологічні операції, адсорбція, випарювання, фільтрація, мембранні процеси.

За останні кілька років був представлений ряд новітніх технологій. Були вивчені основні фактори, які впливають на швидкість реакції при сульфідному осадженні як вторинного ступеня після нейтралізації і відстоювання. Досліджувалися комплекси металів з етилендіамінтетраоцтовою кислотою, яка утворює найбільш стійкі комплекси з металами. Був розроблений фільтр, що містить активні сульфідні, для адсорбції розчинних іонів важких металів.

Була розроблена безперервна система для магнітного відділення іонів важких металів з використанням феритів або магнетитів. Перевагами процесу можна вважати, що:

- різні важкі метали можуть бути оброблені одночасно;
- утворюється осад не залежить від рН і температури;
- залишки фериту можуть бути відокремлені накладенням магнітного

поля.

Були вивчені дві методики для уловлювання важких металів в стоках електрогальванічних виробництв. Далі застосовуються методики засновані на використанні силікатів і цементу або вапна. Обидві технології дозволяють зменшити вимивання кадмію та хрому з твердих залишків.

Перспективним екологічно чистим способом оброблення стічних вод є біосорбція. Біосорбція - фізико-хімічний процес, який відбувається у певній біомасі, що дозволяє концентрувати забруднюючі речовини на його клітинну структуру. Біосорбція - метаболічний процес, який не вимагає енергії, і кількість речовин, яку сорбент може видалити, залежить від кінетичної рівноваги і складу сорбентів клітинної поверхні. Біосорбція залежить від рН, концентрації біомаси й взаємодії іонів металів.

Процес біосорбції має багато позитивних особливостей в порівнянні з іншими традиційними способами. Аналіз літературних джерел показує, що в якості біосорбентів можуть знайти використання і тверді відходи харчової промисловості після спеціальної технологічної обробки.

Таким чином, існує безліч методів очищення води від іонів важких металів. Кожен має свої переваги і недоліки. Одним із найбільш перспективних методів є біосорбція, яка у майбутньому може бути однією з найбільш поширених методів для очищення води.

Література

1. Методи очищення стічних вод [Електронний ресурс]:- Режим доступу: http://pidruchniki.com/14940511/ekologiya/metodi_ochischennya_stichnih_vod
2. Очистка сточных вод от ионов тяжёлых металлов [Електронний ресурс]:- Режим доступу: <http://web.snauka.ru/issues/2013/11/28484>
3. Очистка воды от тяжёлых металлов [Електронний ресурс]:- Режим доступу: <http://ochistivodu.ru/tekhnologiya-ochistki/ochistka-vody-ot-tiazhelykh-metallov>
4. Очистка воды от тяжёлых металлов [Електронний ресурс]:- Режим доступу: http://www.a-filter.ru/ochistka_vody_ot_tyagelih_metallov
5. Biosorption [Електронний ресурс]:- Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Biosorption>
6. Сточные воды пищевых предприятий [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://ru-ecology.info/term/11819/>
7. Б.О. Ботук «Очистка бытовых сточных вод» - Третье переработанное издание.- 2003 г.
8. Сточные воды предприятий пищевой промышленности [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://chem21.info/info/1592170/>
9. Sunil Jayant Kulkarni «Wastewater Treatment for Lead Removal: A Review» International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology: 2394-4099 2016.

ОБГРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ «КРИВООЗЕРСЬКА ХСФ»

Толкачова К.О., бакалавр, Ляпіна О.В., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

ТОВ «Кривоозерська харчосмакова фабрика» (далі - «Кривоозерська ХСФ») – це підприємство з виробництва фасованих питних вод та напоїв, що постійно підвищує рівень технічного оснащення та вдосконалює технологію виробництва. На підприємстві суворо дотримуються санітарно-гігієнічних вимог, оскільки це є запорукою виготовлення безпечної та якісної продукції. Зокрема, за якістю води стежить виробнича лабораторія, яка є самостійним структурним підрозділом і відповідає таким функціям:

- здійснює контроль якості води на усіх етапах виробництва;
- здійснює вхідний контроль тари згідно НТД;
- організує контроль виробничих процесів у відповідності з вимогам технологічних і санітарних інструкцій;
- оформлює необхідні якісні посвідчення;
- сприяє впровадженню нових видів продукції.

Контроль санітарного стану підприємства здійснюють для запобігання погіршення показників епідемічної безпечності кінцевого продукту, що перебуває у виробничій зоні і на складах. Поширюється цей контроль на всі виробничі, соціально-побутові приміщення (роздягальні, туалети, душові), персонал.

Контроль ефективності санітарної обробки на підприємстві спрямований на запобігання ймовірності появи ризиків перехресного забруднення продукту через неконтрольовані джерела забруднення з виробничого оточення. Його здійснюють у відповідності з вимогами ДСанПіН 4.4.4-065-2000, ДСанПіН 2.2.4-171-10, міжнародним гігієнічним кодексом САС/РСР 33-1985 фахівець з гігієни, технічний менеджер і комендант. Вони контролюють схеми руху матеріалів, продуктів і людей, а також стан виробничих приміщень, та щоквартально готують звіти. Важливість цих заходів обумовлена тим, що потенційними джерелами мікробного забруднення на виробництві є: сировина, вода, повітря, обслуговуючий персонал (при недотриманні правил особистої гігієни), приміщення заводу та технологічного обладнання (при неякісних мийці та прибиранні). Крім цього, якість санітарного оброблення впливає на терміни експлуатації машин та апаратів, інвентарю та допоміжної тари.

Миття та дезінфекцію обладнання та устаткування на підприємстві здійснюють лужними, кислотними та дезінфікуючими реагентами.

Лужні реагенти, зокрема “Неомоскан”, використовують для зовнішньої пінної обробки розливних блоків, транспортерів, підлоги у робочих

концентраціях, які визначають в залежності від ступеню забруднення (0,5 - 5,0 % при температурі $+30/ -/+85/ ^\circ\text{C}$ протягом 30 хв., що є достатнім навіть в разі високого рівня забруднення цього технологічного обладнання. У відповідності з діючими інструкціями, після кожного миття поверхні, дотичні з харчовими продуктами, промивають чистою водою для повного видалення залишків реагенту.

Кислотні реагенти, зокрема “Оксін К201”, використовують на підприємстві для видалення мінеральних відкладень в СІП системах та водогонях. Цей пінний кислотний засіб (суміш кислот) для миття виробничого устаткування та поверхонь видаляє навіть застарілі мінеральні нальоти та іржу.

Дезинфікуючий реагент - “Оксін форте” - використовують на підприємстві для знезаражування трубопроводів і обладнання лінії розливу у відповідності з його призначенням - для вологої та аерозольної дезінфекції. Цей реагент являє собою прозору рідину від безбарвного до світло-жовтого кольору, без механічних включень, зі специфічним запахом оцту, добре змішується з водою. До складу реагенту “Оксін форте” входять такі діючі речовини: надацетатна кислота 15,0 %, ацетатна кислота 14,0 %, пероксид водню 15,0 %, а також стабілізатор 1,0 % і вода до 100 %. Знезаражуючий ефект розчинів дезінфікуючого засобу “Оксін форте” обґрунтовано широким спектром антимікробної дії його складових по відношенню до різних грам-негативних і грампозитивних мікроорганізмів, патогенних грибів та вірусів.

Вважаємо необхідним зазначити, що всі використовувані на підприємстві «Кривоозерська ХСФ» лужні, кислотні та дезінфікуючі реагенти відносяться до 2-ї або 3-ї групи ризику, а це означає, що їх безпечність має не стійкий характер, кожен з реагентів має ряд недоліків, зокрема – досить виражену корозійну активність.

У якості альтернативного реагенту для знезаражування технологічного обладнання запропоновано полімерний реагент комплексної дії «Акватон» (діюча речовина – полігексаметиленгуанідину гідрохлорид, ПГМГ), що має виражену дезінфікуючу дію стосовно практично всіх видів мікроорганізмів, плісняви та грибів, спор бактерій, цист і вірусів [1]. Реагент “Акватон, володіє властивостями катіонних флокулянтів, а також бактерицидними, фунгіцидними, альгіцидними і вірулецидними властивостями. Механізм біоцидної дії обумовлений електромагнітною дією гуанідинової групи, (що володіє локальним позитивним зарядом) на бактеріальну клітину, викликаючи її руйнування.

По токсикометричним параметрам реагент «Акватон» є малотоксичною сполукою і відноситься до 4-го класу небезпеки відповідно до ГОСТ 12.1.007-76) [1].

Використання «Акватон-10» у водопідготовці регламентовано «Методичними рекомендаціями щодо застосування засобу «Акватон-10» для знезараження об’єктів водопідготовки і води при централізованому, автономному та децентралізованому водопостачанні» (затверджені у 2010р МОЗ України).

Застосування реагенту «Акватон» на різних стадіях технологічних процесів водопідготовки на підприємствах харчової промисловості, дозволяє вважати його екологічно чистим реагентом, що має високу біоцидну ефективність. Результати досліджень, раніше виконаних за участю співробітників кафедри технології питної води ОНАХТ, свідчать про переваги й перспективність застосування технології обробки технологічного обладнання, тари і води з використанням полімерного біоцидного реагенту комплексної дії «Акватон». Реагент є ефективним засобом для знищення та попередження розвитку біоплівки, відзначається ефектом пролонгованої знезаражуючої дії, термін якої залежить від концентрації робочого розчину засобу, умов нанесення та експозиції.

Таким чином, використання вітчизняного полімерного реагенту комплексної дії «Акватон» може сприяти оптимізації роботи підприємства шляхом забезпечення необхідних безпеки праці й збереження навколишнього середовища, а також підвищення якості продукції підприємства [2].

Обґрунтування впровадження цієї інноваційної технології було метою нашого дослідження.

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОГО ФІЛЬТРУВАННЯ НА МІКРОФІЛЬТРАЦІЙНУ ОБРОБКУ СТІЧНИХ ВОД

Семінська О.О.

Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, м. Київ

Постійне підвищення стандартів якості води викликає необхідність пошуку ефективних методів її глибокого очищення. На теперішній час разом із традиційними методами водоочищення використовують мембранні технології. Значною перевагою останніх є здатність одночасно видаляти широкий спектр неорганічних і органічних забруднень та патогенних мікроорганізмів [1]. Разом із тим успішність застосування мембранних процесів залежить від якості води, яка подається на баромембранні установки.

Головним завданням домембранної підготовки води є попередження можливості забруднення мембран і утворення осадів на поверхнях останніх [2]. Зазначимо, що процес забруднення мембран є складним і неоднозначним явищем, яке визначає їх робочий ресурс та експлуатаційні параметри. При цьому неконтрольований процес утворення осадів при неправильно визначених параметрах експлуатації мембранних установок призводить до необоротного погіршення характеристик мембран. В практиці проектування систем водопідготовки намагаються передбачити схильність води, яка поступає на очищення, до утворення таких осадів.

Найбільшого розповсюдження набули два способи попереднього тестування води [3]: Silt Density Index (визначає зниження питомої продуктивності мембран (I_w) за рахунок відкладання на їх поверхнях забруднень, які складаються із завислих і колоїдних мікрочастинок) та Permanganate Demand (визначає вплив органічних речовин у вихідній воді на забруднення мембран).

Відомо, що найбільший вплив на зменшення питомої продуктивності мембран мають осади, утворені із колоїдних та завислих речовин, в той час як осади органічної природи та біологічні забруднення мембран характеризуються повільними і поступовими темпами зменшення даної мембранної характеристики [4]. Враховуючи вище наведене, визначення SDI є обов'язковим первинним тестом якості води, яка подається на мембранну обробку. Разом із тим немає чіткої кореляції між якістю води та значеннями SDI, що не дозволяє використовувати даний спосіб для оцінювання робочого ресурсу мембран.

Метою роботи є визначення механізму мікрофільтрації і вплив попереднього фільтрування на процес забруднення мікрофільтру.

Експерименти проводили на стічній воді, яку відбирали після первинних відстійників Бортницької станції аерації м. Києва. Забрудненість проб визначали за їх каламутністю [5]. Попереднє фільтрування стічної води

проводили через кварцовий пісок (1...2 мм) при початковій швидкості процесу 5...7 м/год. Мікрофільтраційну обробку проводили на дослідній установці з рециркуляцією, оснащений трубчастими мікрофільтрами із глинистих мінералів (виготовлені в ІКХХВ ім. А.В. Думанського НАН України) та оксидної кераміки (виробництва фірми «Rauschert», Німеччина) при робочому тиску 0,2 МПа.

Дослідження залежності питомої продуктивності трубчастих мембран від тривалості процесу при безпосередній подачі вихідної води на мікрофільтри в обох випадках показало значне зниження даної характеристики на 42,6...91,8%. Зменшення I_w в таких межах недопустиме і означає необхідність проведення попередньої підготовки води перед її мікрофільтраційним очищенням. В якості такої обробки в практиці водоочищення найчастіше застосовують фільтрування через зернисті завантаження [2]. При цьому спостерігається менш інтенсивне зниження питомої продуктивності мікрофільтрів, яке переважає допустиме ($I_w > 10...15\%$ [2]) вже через 20...25 та 2...4 хв використання трубчастих мембран із глинистих мінералів і із оксидної кераміки, відповідно. Отримані дані свідчать про забрудненість мікрофільтрів і необхідність їх регенерації.

На теперішній час відомі 4 випадки забруднення фільтрів домішками води [6]: фільтрування із закупорюванням кожної пори однією частинкою (трапляється вкрай рідко); фільтрування із поступовим закупорюванням кожної пори багатьма частинками; фільтрування за проміжним механізмом та фільтрування з утворенням осаду на поверхні фільтру. Кожен із перерахованих механізмів описується відповідним рівнянням. Використання цих рівнянь дає можливість вирахувати відповідні константи (постійні фільтрування), що характеризують зменшення швидкості процесу із збільшенням відфільтрованої води.

Застосування методу, розробленого на основі рівнянь Дарсі та Хагена-Пуазеля для фільтрування при постійному тиску [6], дає можливість визначити механізм мікрофільтрації [7]. Для цього проводили графічну обробку кінетичних експериментальних даних мікрофільтраційного очищення зазначених стічних вод із отриманням прямих ліній у координатах, підібраних таким чином, щоб залежність, яка відображається, була тільки між двома перемінними відповідних рівнянь. При цьому інші параметри цих рівнянь залишалися постійними.

Отримані дані безпосередньої мікрофільтраційної обробки стічних вод показали, що у випадку використання як мікрофільтру із глинистих мінералів, так і мікрофільтру із оксидної кераміки при визначеному тиску відбувається зміна механізму фільтрування від поступового закупорювання пор багатьма частинками до відкладення шару осаду забруднень на поверхні мікрофільтра, що і спричинило значне зниження питомої продуктивності обраних мікрофільтрів, яке відмічалось вище.

Застосування фільтрування перед наступною мікрофільтрацією вихідної води супроводжувалось менш інтенсивним забрудненням пор відповідних мікрофільтрів. Це можна пояснити зменшенням кількості забруднень води на

стадій попереднього фільтрування, що створило більш сприятливі умови для роботи мікрофільтрів. Після забруднення пор останніх відбувався послідовний перехід до проміжного механізму фільтрування та фільтрування із утворенням шару осаду на поверхні мікрофільтрів. При цьому відмічалось зменшення швидкості відкладення шару осаду на фільтруючій поверхні.

Таким чином, використання попереднього фільтрування крізь зернисті завантаження позитивно впливає на процес мікрофільтрації, збільшуючи робочий ресурс мікрофільтрів та покращуючи експлуатаційні характеристики останніх.

Література

1. *Гончарук В.В.* Наука о воде / К.: Наукова думка, 2010. – 511 с.
2. *Первов А.Г.* Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация. – М.: МГСУ, 2009. – 232 с.
3. *Федоренко В.И.* Основные критерии для технологического расчета и эксплуатации мембранных систем водоподготовки // Критические технологии. Мембраны. – 2003. - №17. – С. 22 – 29.
4. *Развитие мембранных технологий и возможность их применения для очистки сточных вод предприятий химии и нефтехимии / Баландина А.Г., Хангильдин Р.И., Ибрагимов И.Г., Мартяшева В.А.* // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2015. - №5. – С. 336 – 375.
5. *ГОСТ 3351-74.* Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. – Утв. Постановлением Гос-го комитета стандартов Совета Министров СССР от 24 мая 1974 г. № 1309.
6. *Жужиков В.А.* Фильтрование: Теория и практика разделения суспензий. – М.: Химия, 1980. – 400 с.
7. *Начинкин О.И.* Полимерные микрофильтры / О.И. Начинкин. – М.: Химия, 1985. – 216 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ НОВОГО РЕАГЕНТУ СИНТЕЗОВАНОГО З ВІДХОДІВ АЛЮМІНІЄВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ «ЧЕРВОНИЙ ШЛАМ»

Кирий С. О. аспірант, Косогіна І. В. доцент, к.т.н.

**Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут
ім. І. Сікорського”, м. Київ**

Червоний шлам, побічний продукт видобутку алюмінію, зумовлює серйозну екологічну проблему. В світовому масштабі щорічно генерується близько 120 мільйонів тонн червоного шламу, утилізація якого потребує великих земельних площ та високої вартості. Крім того, зберігання червоного шламу викликає забруднення повітря, землі та прилеглих вод, що зумовлює необхідність його переробки.

На сьогоднішній день червоний шлам може використовуватись у різних галузях промисловості, зокрема у металургічних секторах (виробництво заліза, збагачених титанових шламів, вилучення побічних компонентів), виробництві керамічних матеріалів та цегли (гончарні вироби, сантехніка, скло, цугла, піноблоки тощо), будівельній промисловості тощо. Однак, незважаючи на такі спроби переробки червоного шламу, його використовується близько 5%, оскільки у вищезгаданих процесах використовується невеликий об'єм. Проте, завдяки великому вмісту оксидів заліза та алюмінію, червоний шлам також може використовуватись у технології водоочищення як сорбційний реагент.

Зазвичай, у технології водоочищення використовують активоване вугілля, до основних переваг якого можна віднести доступність, наявність достатніх сировинних ресурсів для його одержання, нетоксичність тощо, що в певній мірі компенсує не надто високий ступінь поглинання деяких поллютантів. Зважаючи на це, є актуальним пошук способу модифікації активованого вугілля з метою підвищення ефективності його використання.

Модифікацію активованого вугілля для сорбційного реагенту проводили наступним чином: наважку активованого вугілля F300 просочували попередньо окисненим та активованим червоним шламом за допомогою хлоридної кислоти та прожарювали за температури 150 °C протягом 1 години, відсіювали дрібну фракцію та зберігали у колбі з притертою кришкою для подальшого використання.

Для модифікованого сорбенту були отримані СЕМ зображення (рис. 1) та досліджено елементний склад (рис. 2) на скануючому електронному мікроскопі EVO 50XVP (Carl Zeiss) з системою INCA Energy 350 (Oxford Instruments) з збільшенням у 1000 разів.

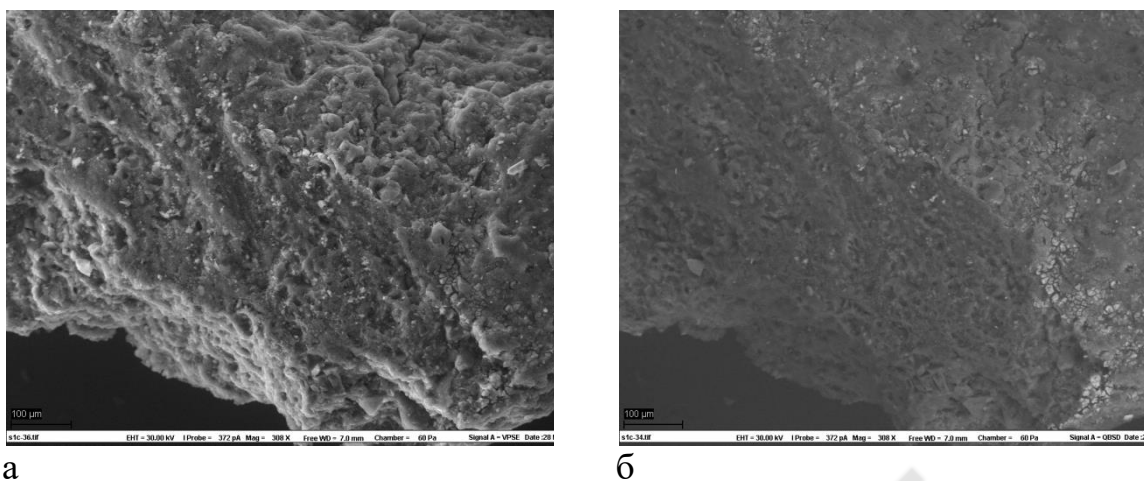


Рисунок 1. SEM зображення модифікованого сорбенту: а) поверхня сорбенту; б) сорбент в розрізі

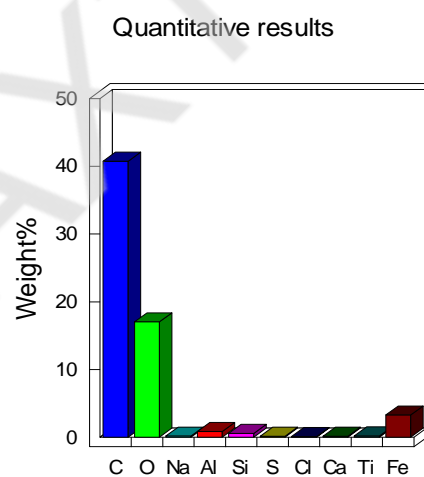
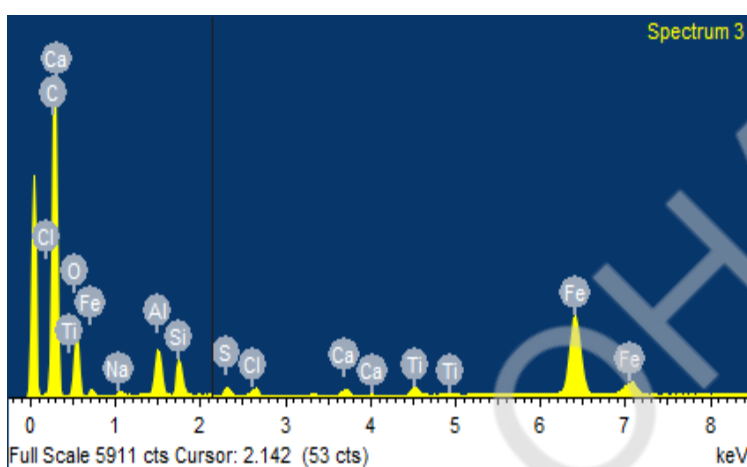
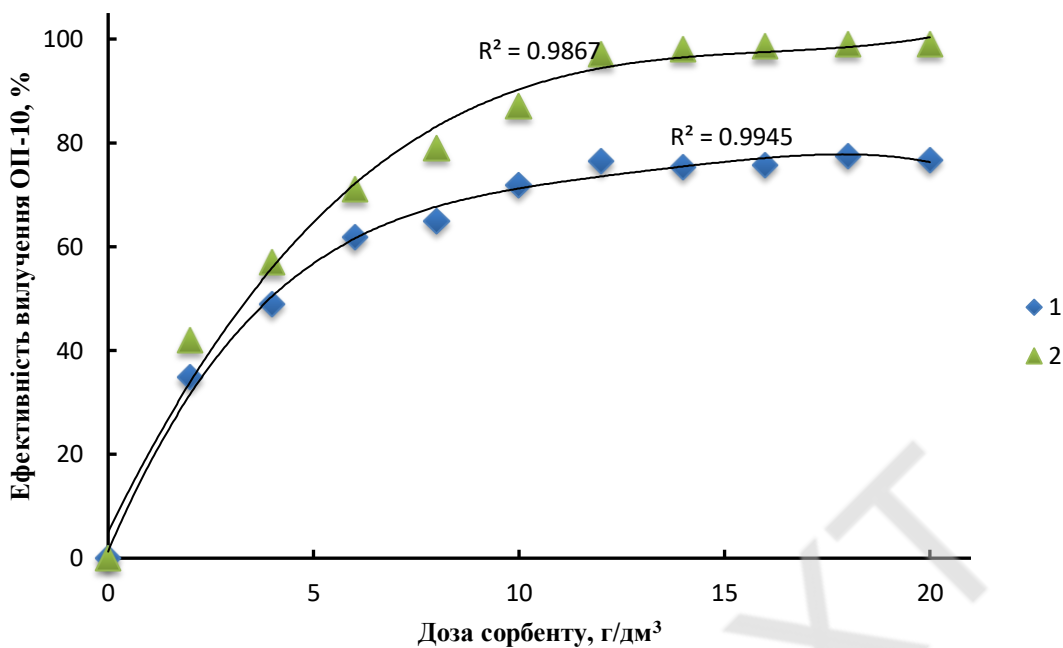


Рисунок 2. Елементний склад модифікованого сорбенту: а) спектр, б) кількісний вміст

Встановлено наявність сполук заліза та алюмінію та титану в складі сорбента, що говорить про можливість його використання в якості сорбенту.

Для перевірки ефективності отриманого модифікаційного сорбенту було проведено визначення оптимальної дози сорбенту в діапазоні 2 - 20 г/дм³ на забрудненій воді, що містить поверхнево-активну речовину ОП-10 концентрацією 20 мг/дм³ (рис.3). Тривалість сорбції 3 години. Відділення сорбенту і розчину здійснювалось на центрифугі Eppendorf Centrifuge 5702 тривалістю 20 хв на швидкості 3,8x1000 rpm.

Ефективність отриманого модифікованого сорбенту порівнювали з активованим вугіллям F300. Встановлено, що при зміні дози поверхнево-активної речовини від 2 до 20 мг/дм³ ефективність вилучення ОП-10 зростає. Модифікований сорбент показав кращі сорбційні властивості, досягнувши 97% при дозі сорбенту 12 г/дм³, в той час, коли для активованого вугілля F300 ступінь вилучення поверхнево-активної речовини досягає максимуму всього у 77%.



1 - АВ F300; 2 - Модифікований сорбційний реагент

Рисунок 3. - Вплив дози сорбенту на ефективність вилучення ОП-10

УДК 628.1.033

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ДООЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

Ременюк О. М., магістрант

Науковий керівник: д.т.н., професор Гусятинська Н.А.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Проблема якості питної води для України була і продовжує залишатися вкрай актуальною і надзвичайно гострою. Оскільки природна вода є багатокомпонентною гетерогенною системою, то вона містить в своєму складі різноманітні домішки як у розчиненому, так і в нерозчинному стані. До складу природної води входять гази, мінеральні й органічні речовини, що знаходяться в розчиненому, колоїдному, дисперсному станах, а також можлива присутність різноманітних мікроорганізмів, що можуть бути небезпечними для людини. Саме тому, природні води потребують різноманітних заходів щодо корегування їхнього складу. Одним з таких методів і є сорбційне очищення природної води. Яке є практично універсальним методом, через можливість застосування різноманітних матеріалів, що забезпечує простоту технологічного процесу та робить даний метод економічно вигідним.

Дослідження ефективності очищення природних вод сорбентами здійснювали на лабораторній установці медійної фільтрації, що складається

з п'яти фільтрів, картриджі яких можуть заповнюватися різноманітними сорбентами залежно від поставленої задачі. Для досліджень використовували воду з різних джерел водопостачання, зокрема з водопроводу, артезіанських джерел та криниць. Фільтрація на установці відбувається наступним чином: вода по трубопроводу під тиском надходить на кожний з фільтрів, регулюючими кранами можна направляти потік води на відповідний фільтр. Вода у фільтрі рухається через шар завантаження знизу вгору, при цьому відбувається сорбція гранулами сорбентів забруднюючих речовин. Після чого профільтровану воду відбирають для аналізу. Аналіз відібраних проб води до та після фільтрації проводили відповідно до визначених методик.

Метою наших досліджень було визначення ефективності дії ряду сорбентів щодо видалення окремих хімічних сполук з питних вод. В якості сорбентів використовували природні мінерали та штучні матеріали, зокрема: цеоліти (морденіт та кліноптилоліт), Pyrolox, гідроантрацит, шунгіт, алюмосилікат, кокосове вугілля. Методи сорбційного очищення води є досить перспективними у використанні. Проте для забезпечення високого результату важливо здійснювати їх підбір з урахуванням особливостей корегування складу питної води. Результати дослідження ефективності очищення криничної води різними сорбентами наведені в таблиці 1. Встановлено, що найкраще видалення за досліджуваними показниками відбулося у разі застосування кокосового вугілля. Так, вміст нітратів при цьому зменшився в середньому на 50-55%; вміст загального заліза на 35-40%; жорсткість – 30-32% і сухий залишок – 28-29%. Найкраще видалення нітратів відбулось на шунгіті – 67,6%, однак при використанні цього мінералу зросла жорсткість води та збільшивсь вміст сухого залишку. Також хороший результат очищення був отриманий при фільтрації на завантаженні Pyrolox та гідроантрацит.

Таблиця 1 - Ефективність видалення хімічних забруднень з криничної води різними сорбентами

Вид сорбентів	Ефект очищення, %			
	Залізо	Нітрати	Жорсткість	Сухий залишок
Кліноптилоліт	-5	57	0	0
Морденіт	5	40	51	1,9
Pyrolox	45	54	27,3	13,6
Кокосове вугілля	40	56,5	32,3	29,3
Гідроантрацит	5	65,6	59,9	17
Шунгіт	20	67,6	-68,6	-3,6
Алюмосилікат	15	24,3	20	-0,38

Аналіз ефективності очищення водопровідної води (табл.2) показав, що гідроантрацит є ефективним у видаленні залишкового хлору – 80%, жорсткості – 56% та нітратів – 63,6 %. Однак недоліком даного завантаження є низький показник видалення заліза – 5,3% та відносно невелике зменшення сухого залишку до 12,6%. Позитивний результат за всіма показниками був одержаний і на таких сорбентах як: кокосове вугілля та Pyrolox. Найгірший

результат по жорсткості мав шунгіт (– 64,8%).

Таблиця 2 - Ефективність видалення хімічних сполук з водопровідної води різними сорбентами

Вид сорбентів	Ефект очищення, %				
	Залізо	Хлор	Нітрати	Жорсткість	Сухий залишок
Морденіт	5,3	60	45,5	47,3	0,97
Pyrolox	42,1	30	40	17,6	16
Кокосове вугілля	47	60	45,5	30,4	11,7
Гідроантрацит	5,3	80	63,6	56	12,6
Шунгіт	21,1	60	54,5	-64,8	-3,4
Алюмосилікат	15,8	30	21,8	23,1	-1,9

Гострою проблемою для більшості підземних вод України сьогодні є перевищений вміст нітратів. Проблема нітратного забруднення води виникла внаслідок забруднення ґрунтів токсичними речовинами через нераціональне використання мінеральних і органічних добрив, хімічних засобів захисту рослин та порушення правил гігієни й санітарії у місцях життєдіяльності людини.

Висновки. При очищенні вод сорбційними методами зазвичай як сорбент використовують активоване вугілля. Але можна використовувати також інші природні сорбенти, які з одної сторони є недорогими і доступними матеріалами, а з іншої – дозволяють досягати очищення достатнього ступеня. Використання таких сорбентів обумовлено відносно високою ємністю, вибірковістю, катіонообмінними властивостями, порівняно не високою вартістю та доступністю. Так, залежно від вмісту забруднювачів природних вод та переваг кожного із сорбентів можна обирати схему доочищення із застосуванням сорбційних фільтрів, за якої буде спостерігатися найкращий ефект очищення. З проведених нами досліджень можна виділити сорбційне завантаження цеоліт (клинотиллоліт та морденіт), як відносно дешевий та економічно вигідний матеріал в порівнянні з іншими зразками. Достатньо високу ефективність очищення забезпечує використання кокосового вугілля та гідроантрациту. Позитивний результат проведеного дослідження вказує на необхідність продовження експериментальних досліджень щодо можливості поєднання даних сорбентів при використанні їх як фільтраційного завантаження побутових фільтрів щодо хімічних забруднень підземних вод.

Література

1. Очищення природної води. [Електронний ресурс]: https://uk.wikipedia.org/wiki/Очищення_природної_води.
2. Аналіз актуальних чинників погіршення якості питного водопостачання в контексті національної безпеки України. Аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1037>.

К АНАЛИЗУ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ПОЛИМЕРНЫХ РЕАГЕНТОВ В ВОДЕ

Нижник Т.Ю.¹ к.т.н., Стрикаленко Т.В.², д.м.н.

¹Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт им. И. Сикорского», г. Киев

²Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Результаты ранее проведенной апробации инновационной технологии бутилированных питьевых вод специального назначения подтвердили гипотезу о возможности продления сроков хранения и обеспечения паспортной характеристики качества такой воды в транспортных ПЭТ-емкостях при использовании для их обработки водных растворов биоцидного полимерного реагента комплексного действия «Акватон» (действующее вещество – полигексаметиленгуанидина гидрохлорид /ДВ – ПГМГ-гх/, производитель ЗАО «Укрводбезпека», Украина) [1 - 3].

Задачами настоящей работы были анализ возможных механизмов действия ПГМГ-гх в водных растворах и обоснование актуальных направлений дальнейших исследований.

Известно, что механизм биоцидного действия ПГМГ-гх имеет полифакторный и мембранотоксический характер [4, 5], который можно описать по следующей схеме. Гуанидиновые поликатионы сорбируются на отрицательно заряженной поверхности бактериальной клетки, связываются с кислотными фосфолипидами, белками цитоплазматической мембраны и диффундируют в клетку, где блокируют гликолитические ферменты, транспорт пищевых продуктов и метаболитов, что, наконец, приводит к гибели клетки, потери нею патогенных свойств [6]. Рассматривать такой механизм биоцидного действия ПГМГ-гх позволяет установленное ранее наличие у производных ПГМГ ряда свойств, а именно – широкий спектр антимикробного, противовирусного, альгицидного и инсектицидного действий, низкие токсичность и коррозионную активность, длительное хранение без потери бактерицидности [3].

Основное отличие адсорбции на поверхностях макромолекул (такowymi являются и молекулы ПГМГ) от адсорбции низкомолекулярных веществ заключается в том, что, вследствие большой молекулярной массы и гибкости полимерной цепи, с поверхностью адсорбента никогда не связываются полностью все активные в отношении адсорбции группы или сегменты макромолекул [7]. В результате конформационных ограничений, накладываемых поверхностью, и статистических конформаций макромолекулярных клубков в растворе, полимерная цепь связывается с поверхностью только относительно небольшой долей сегментов, которая может быть определена экспериментально. Таким образом, часть сегментов полимерной цепи «выкладывается» на поверхности, а остальная часть

простирается в объем раствора в виде петель различной конфигурации или свободных концов. То есть, цепь, адсорбированная поверхностью, может рассматриваться как «якорно» связанная с ней. В результате неполного связывания сегментов макромолекулы вблизи границы раздела возникает приповерхностный слой раствора полимера, локальная концентрация в котором превышает среднюю концентрацию полимера в объеме.

При малой равновесной концентрации раствора после первичного связывания статистического клубка в одной точке, вследствие гибкости цепи и теплового движения молекулы, возможно увеличение числа контактов цепи с поверхностью и как бы ее «распластывание». Однако, повышение концентрации и действие эффектов исключенного объема приводит к изменению условий взаимодействия с поверхностью. Происходит переход от адсорбции молекул, имеющих на поверхности развернутую конформацию, к адсорбции в виде последовательности связанных сегментов и сегментов, образующих простирающиеся в раствор петли. Очевидно, что толщина адсорбционного слоя (длины чередующихся последовательностей связанных сегментов и петель) и конформации молекул определяются числом точек контакта с поверхностью, которое больше при малых степенях ее покрытия [7, 8].

По мере увеличения концентрации раствора структура адсорбционного слоя перестраивается и изменяется конформация адсорбированных молекул. При насыщении поверхности адсорбционный слой образован статистически свернутыми клубками и является «мономолекулярным по отношению к ним». При варьировании параметров, влияющих на адсорбцию, изменяется характер расположения сегментов макромолекул на поверхности и в прилегающем к ней слое, а также, как следует из теоретических расчетов для разных моделей адсорбции, функция распределения плотности сегментов в поверхностном слое. Схематически можно представить существование в адсорбционном слое двух слоев – более плотного вблизи поверхности или на ней, но с плотностью ниже, чем у монослоя, и удаленного менее плотного слоя, состоящего из петель и хвостов «якорно» зацепленных цепей, т.е. из сегментов, непосредственно не взаимодействующих с поверхностью.

Теоретическими и экспериментальными исследованиями показано, что адсорбция молекул достаточно больших размеров приводит к образованию поверхностного слоя, состав и структура которого не зависят от молекулярной массы и концентрации полимера в равновесной объемной фазе даже в тех случаях, когда энергия взаимодействия адсорбента и адсорбата невелика. Состояние полимерной молекулы на поверхности является функцией только определенных специфических параметров, к которым относится свободная энергия взаимодействия полимерных сегментов друг с другом, с растворителем и с поверхностью [4, 5, 9]. Представляется справедливым предположение о том, что именно наличие поверхностного слоя полимера и является «блокатором» диффузии газов вовне, из воды с повышенным их содержанием во внешнюю среду (воздух).

Заключение. Сформулированы предположения о механизме действия

реагента «Акватон», которые позволили обосновать необходимость изучить удельную адсорбцию полимера (ПЭТ) и ее связи с интенсивностью удерживания в воде (водном растворе) использованных газов. Установив наличие такой зависимости, можно будет выполнить расчеты оптимальных условий обработки/ополаскивания тары, изготовленной из разных полимерных материалов (ПЭТ, ПК, ПВХ и др.), для достижения необходимого эффекта. То есть, возможным может стать варьирование концентрацией ПГМГ-гх в растворе, временем контакта рабочего раствора ПГМГ-гх с поверхностью полимерной тары и даже с изменениями температуры этого рабочего раствора ПГМГ-гх (что может иметь значение с учетом влияния температурного фактора на прочность связи полимерных цепочек с поверхностью) [7, 8].

Литература

- 1.Стрикаленко Т. В. Бутилированные воды с повышенным содержанием кислорода. / [Текст] Т. В. Стрикаленко, Л. С. Зайцева, К. Полуева. // «Вода в харчових продуктах і для харчових продуктів»: Тези доп. Всеукр. науково-практ. конф. 16-17.05.2013 р., ХДУХТ - Харків: ХДУХТ, 2013. – С. 105-106.
- 2.Стрикаленко Т. В. Инновационная технология бутилированных вод специального назначения/ [Текст] Т. В. Стрикаленко, Т. Ю. Нижник – Proc. III Intern. Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Science” (February 28, 2017, Dubai, UAE) – Int. Sci. & Pract. Conf. “World Science” – 2017, № 3 (19), Vol. 1. – P. 21 – 25.
- 3.Реагенты комплексного действия на основе гуанидиновых полимеров /Под ред. А. И. Барановой / [Текст] - Выпуск 3. - К., 2006. – 80с.
- 4.Воинцева И. И. Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционные материалы./ [Текст] – И. И. Воинцева, П. А. Гембицкий – М.: ЛКМ-Пресс, 2009. - 304с.
- 5.Мариевский В. Ф. Методические и эколого-гигиенические аспекты анализа безопасности воды при использовании некоторых реагентов для ее обеззараживания / [Текст] - В. Ф. Мариевский, А. И. Баранова, Ю. В. Нижник и др. – Вода: химия и экология (Москва)–2011. - № 4– С. 58-65.
- 6.Герасимов В.Н. Микробиологические, биофизические и биохимические исследования механизма действия дезинфектанта «метацид» на бактерии / [Текст] - Герасимов В.Н., Лушиков С.Б., Бабич И.В., Гаевская Г.В. // Дезинфекционное дело. –М., 1998.- № 2. - С. 19-24.
7. Нижник В. В. Фізична хімія полімерів. Підручник. / [Текст] – В. В. Нижник, Т. Ю. Нижник . – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 424 с.
- 8.Липатов Ю. С. Коллоидная химия полимеров/ [Текст] - Ю. С. Липатов - К.: Наукова думка, 1984. - 344 с.
- 9.Нижник Ю.В. Інноваційна технологія знезаражування води для вирішення проблем техногенної та екологічної безпечності її виготовлення / [Текст] - Ю. В. Нижник, Т. В. Стрікаленко, Г. І. Баранова та ін./ - Экологическая и техногенная безопасность, Охрана водного и воздушного бассейнов.: Сб. науч. тр. XXI междунар. научно-техн. конф, г. Бердянск.–Харьков: ВОДГЕО, 2013.–С.114-122.

ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Псахис Б.И., профессор, Климентьев И. Н., к.м.н., Псахис И.Б.

ГП «НТИЦ "Водообработка" ФХИ им. А.В. Богатского НАН Украины», г. Одесса

В г. Одессе из водопроводной сети населению подается уже предварительно обработанная вода и потому задача доочистки воды упрощается. Требуется удалить из воды то, что можно назвать "издержками предварительной очистки", т. е. вещества, искусственно внесенные при обработке воды с большим избытком, например, алюминий или хлор, а также загрязнения, связанные с транспортировкой по трубам: взвешенные вещества, железо и т. п. . Природные процессы очистки воды связаны с насыщением воды кислородом воздуха и фильтрованием через поверхность. Процессы эти очень медленны, но потому так вкусна родниковая вода, поскольку она прошла через две основные стадии очистки: окисление и фильтрование. Современные технологии позволяют значительно ускорить эти процессы. Интенсификация процесса окисления примесей достигается использованием наиболее сильного и в то же время естественного вещества - озона. Он представляет собой трехатомную модификацию кислорода - O_3 - и за счет дополнительного атома кислорода чрезвычайно активен в реакциях окисления. Высокая окисляющая способность является одним из основных его химических свойств. Он переводит в окислы все известные металлы, за исключением золота и платины, а также большинство органических и неорганических соединений. Озон относительно нестабилен и вновь переходит в состояние O_2 . Он представляет собой газ бледно-фиолетового цвета.

Обеззараживание воды с применением различных химических реагентов нередко становится едва ли не единственной возможностью безопасного хозяйственно-питьевого водоснабжения в условиях интенсивного, а иногда и чрезмерного антропогенного воздействия на водные источники. И поскольку быстро изменить экологическую обстановку на водных объектах не удастся, потребность в безвредных химических реагентах для водоочистки на обозримую перспективу будет оставаться острой. В этом направлении представляет интерес диоксид хлора: с одной стороны - это достаточно изученный и применяемый во всем мире дезинфектант, а с другой стороны - реагент, с большим трудом, пробивающий себе дорогу в Украине. Анализ данных литературы и некоторых результатов наших исследований по применению диоксида хлора в обработке воды показал перспективность его использования, особенно после создания технологии производства твердого ClO_2 .

Спектр использования диоксида хлора интенсивно нарастает, и в настоящее время его широко применяют для обработки питьевых,

оборотных, технических и сточных вод в различных отраслях промышленности благодаря следующим предпосылкам:

- высокий кредит дезинфекции (C^*T) в широком диапазоне pH;
- практически не образуются неудаляемые органические галогенпроизводные соединения, тригалогенметаны;
- окисление органических соединений железа и марганца, сульфидов и фенолов;
- улучшает флокуляцию "сырой" воды и умягчает ее;
- не вносит негативных изменений в органолептические свойства воды (вкус, запах, цвет);
- долго сохраняющийся (до 7 суток) бактерицидный эффект в водораспределительных системах и удаление в них микробиологических отложений.

• Диоксид хлора (ClO_2) - летучее вещество, высокоэнергетическая молекула, даже свободный радикал который растворен в водной среде. Он достаточно устойчив в разбавленном растворе в закрытой таре в отсутствии света. В питьевой воде, преобладающий конечный продукт реакции, (от 50 до 70% диоксида хлора) превращается в хлорит ($NaClO_2^-$) и 30% составляют хлораты ($NaClO_3^-$) и хлориды (Cl^-). Одно из наиболее важных свойств диоксида хлора - его высокая растворимость в воде, особенно в охлажденной воде. В отличие от гидролиза газообразного хлора в воде, диоксид хлора в воде не гидролизует в заметной степени, но остается в растворе как растворенный газ, причем его растворимость в воде приблизительно в 10 раз больше, чем у хлора (при температуре выше $+11^\circ C$). В то же время он чрезвычайно изменчив и может быть легко удален из водных растворов при минимальной их аэрации или десатурации (например, аэрации на предприятиях водопроводки). При температуре около $11-12^\circ C$ свободный радикал находится в газообразной форме, и эта его особенность может оказывать влияние на эффективность диоксида хлора при выборе соответствующих точек введения дезинфектанта в водопроводную систему. С другой стороны, известна повышенная сложность анализа длительно живущих остаточных компонентов (хлоритов, хлоратов, хлора) и летучести газообразных компонентов. В газообразной форме свободные радикалы очень медленно реагируют с водой - в 7-10 млн раз медленнее, чем коэффициент гидролиза для газообразного хлора.

В целом, применение диоксида хлора для обработки питьевой воды в Соединенных Штатах осуществляется при контроле вкуса и запаха, которые могут быть инициированы водорослями и разрушающейся растительностью в водопроводных сетях. Диоксид хлора эффективен для разрушения производных фенола. Рекомендованное локальное применение диоксида хлора для этих целей зависит от качества исходной (необработанной) речной воды, типа предприятия водопроводки, а также других целей, инициировавших применение диоксида хлора. На предприятиях водопроводки рекомендуется введение диоксида хлора в конце водопроводки, в резервуаре чистой воды. Однако, если мутность речной воды низкая (например, меньше чем 10NTU),

диоксид хлора может быть применен и в начале водообработки. Достаточно широко диоксид хлора используется для окисления железа и марганца (взаимодействуя с растворенными формами, он ускоряет их осаждение, а затем и удаление - в процессе выпадения в осадок и фильтрации). При этом в воде снижается также концентрация хлоритов - побочных продуктов дезинфекции воды .

Для водообработки диоксид хлора имеет ряд преимуществ по сравнению с хлором и другими дезинфицирующими средствами. Диоксид хлора - сильный окислитель и дезинфицирующее средство. Его механизмы дезинфекции еще не совсем понятны, ибо серьезного физического повреждения бактериальных клеток или вирусных капсид не регистрируют при низких концентрациях, которые обычно применяют при дезинфекции питьевой воды. Поэтому исследования были сосредоточены прежде всего на двух более тонких механизмах, которые приводят к инаktivации микроорганизмов: определение удельных химических реакций между диоксидом хлора и биомолекулами и изучение влияния диоксида хлора на физиологические функции клеток.

При первом механизме дезинфекции диоксид хлора активно реагирует с цистеиновыми аминокислотами, триптофаном, и тирозином, но не с вирусной рибонуклеиновой кислотой (РНК)]. Из этих исследований заключили, что диоксид хлора выводит из строя вирусы, изменяя вирусные белки капсида. Однако, по данным [11], диоксид хлора реагирует с РНК полиовирусов и нарушает синтез РНК. Также доказано, что диоксид хлора реагирует со свободными жирными кислотами [12]. В то же время неясно, находится ли основной механизм инаktivации для диоксида хлора в периферийных структурах клеток или в ее нуклеиновых кислотах. Возможно, вклад в инаktivацию патогенов вносят реакции в обеих областях.

Второй тип механизма дезинфекции сосредоточен на действии диоксида хлора на физиологические функции. Предполагалось, что магистральный механизм инаktivации состоит в нарушении белкового синтеза . Однако, позже исследования показали, что подавление белкового синтеза не может быть магистральным механизмом инаktivации . Более современные исследования показали, что диоксид хлора изменяет проницаемость наружной мембраны . Выводы этих исследований поддержаны результатами , которые обосновывали такой механизм тем, что белки наружной мембраны и липиды настолько изменяются диоксидом хлора, что проницаемость клеточной мембраны может увеличиваться.

Первые количественные данные о дезинфицирующем эффекте диоксида хлора, показывали его эффективность как бактерицидного вещества, которое, в целом, рассматривалось как равное или более эффективное, чем хлорирование, на основании расчетов "доза-эффект". Даже в присутствии взвешенных частиц, диоксид хлора был эффективен против *E.coli* и *B.anthracoides* в дозировках в диапазоне от 1 до 5 мг/л. Установлено также , что остаточные количества диоксида хлора в концентрации менее 1 мг/л были эффективны против *Eberthella typhosa*, *Shigella dysenteriae* и *Salmonella*

paratyphi B. При тех же значениях рН и температуры требовалось несколько больше остаточного диоксида хлора для инактивации *Pseudomonas aeruginosa* и *St.aureus*. Диоксид хлора был более эффективен, чем хлорирование, при инактивации спор *B.subtilis*, *B.mesentericus* и *B.megatherium* . Кроме того, показано, что диоксид хлора был также эффективным или более эффективным, чем хлорирование, при инактивации *Salmonella typhosa* и *S.paratyphi* .

Диоксид хлора является эффективным вирулицидным веществом: лабораторные исследования показали, что эффективность инактивации улучшается, когда вирусы находятся в виде единичных особей, чем тогда, когда они в виде комочков.

СЕКЦІЯ 3

**НОВІ МЕТОДИКИ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ
ЯКОСТІ ВОДИ**

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ *CANDIDA ALBICANS*, ПРЕБЫВАЮЩЕЙ В НЕКУЛЬТИВИРУЕМОМ СОСТОЯНИИ

Болгова Е.С. пров.инж., Сапрыкина М.Н. с.н.с., к.т.н., Гончарук В.В. акад. НАН Украины, д.х.н., профессор

Институт коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского НАН Украины, г. Киев

В последнее время всё чаще появляются факты обнаружения живых микроорганизмов в некультурабельном состоянии в водных объектах. Наличие микроорганизмов, пребывающих в жизнеспособном некультурабельном состоянии (ЖНС), связано с рядом факторов, в том числе с активным применением антибиотиков широкого спектра действия, дезинфектантов для обеззараживания воды и других химических реактивов, входящих в состав бытовой химии. Микроорганизмы в жизнеспособном некультурабельном состоянии в ответ на действие неблагоприятных факторов прекращают рост на классических питательных средах, однако при этом сохраняют свою жизнеспособность. Устранение действия стресс-фактора способствует возобновлению жизнедеятельности и патогенных свойств этих микроорганизмов. Такое жизнеспособное некультурабельное состояние несет опасность недооценить количество жизнеспособных микроорганизмов и получить ложноотрицательные результаты при лабораторных исследованиях стандартизированными методами [1].

В связи с наличием как в поверхностных источниках водоснабжения, так и в водопроводной воде дрожжеподобных грибов *Candida albicans*, а также принимая во внимание их способность вызывать ряд заболеваний при попадании в ослабленный организм человека, возникает необходимость оценить возможность образования некультурабельного состояния у грибов рода *Candida*, а также определить условия их реактивации путем установления оптимальных условий и концентраций питательных сред, что позволит предложить простой и информативный метод их выявления [2, 3].

Показано, что за 60 мин контакта культуры с NaOCl в диапазоне концентраций от 4 до 6 мг/дм³ наблюдается полное обеззараживание воды от дрожжеподобного гриба при использовании классического микробиологического метода оценки качества воды. Однако, как показывают дальнейшие исследования, применение NaOCl способствует образованию жизнеспособного некультурабельного состояния у культуры *Candida albicans*.

Установлено, что клетки *Candida albicans*, инактивированные NaOCl в концентрации 4-6 мг/дм³, восстанавливаются уже через 48 часов (1-6 КОЕ/см³), а на пятые сутки в рабочем растворе наблюдается практически полное восстановление культуры (1·10⁵ КОЕ/см³). Однако факт реактивации культуры при оценке качества обеззараживания воды остается неучтенным,

поскольку использование классического подхода к определению не дает возможности обнаружить микроорганизмы в некультурабельном состоянии в процессе анализа. Поэтому с целью ускорения рекультивации культуры, пребывающей в ЖНС, проведены исследования по сравнению эффективности ее восстановления в жидких питательных средах, а именно в классическом питательном бульоне Сабуро (БС) и солевой питательной среде М-9, в которые вносили р/р с инактивированными клетками *Candida albicans*. Пробы выдерживали в термостате при 37 °С 24 часа с дальнейшим посевом на агаровую дифференциально-диагностическую среду Сабуро.

Показано, что рекультивация культуры проходит лучше в питательной среде М-9 по сравнению с БС, так как уже через 24 часа отмечен рост культуры при посеве исследуемых проб на агаровую дифференциально-диагностическую среду Сабуро, тогда как рекультивирование инактивированной культуры в БС отсутствует. Таким образом, установлено, что использование питательной среды М-9 повышает информативность микробиологических исследований за счет рекультивации культуры *Candida albicans*.

В связи со способностью среды М-9 возвращать культуру в культивируемое состояние, проведена оценка влияния компонентов среды (CaCl_2 , MgSO_4 и глюкоза) на рекультивацию некультурабельных клеток *Candida albicans*. Установлено, что при использовании солевой среды М-9, содержащей только базовые компоненты (хлорид аммония, фосфат натрия, фосфат калия и хлорид натрия), отсутствует переход клеток, пребывающих в некультурабельном состоянии, в нормальное культурабельное. Раздельное внесение в среду М-9 дополнительных компонентов, таких как Ca^{2+} , Mg^{2+} и глюкоза способствует частичному восстановлению культуры. Показано, что ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} способствуют наивысшей степени реактивации клеток, так как жизненно необходимы для ее нормального функционирования, поскольку являются кофакторами многих ферментов. Однако, наиболее активное восстановление культуры происходит при наличии всех дополнительных компонентов в среде М-9. Так, при исходной концентрации инактивированных клеток *Candida albicans* $1 \cdot 10^5$ КОЕ/см³ реактивировалось $1 \cdot 10^2$ КОЕ/см³.

Поскольку ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} в наибольшей мере способствуют восстановлению культуры, нами был проведен цикл исследований по установлению оптимальных концентраций этих ионов в составе среды М-9 для рекультивации клеток *Candida albicans*, пребывающих в жизнеспособном некультурабельном состоянии. Показано, что рекультивация культуры наблюдается в присутствии ионов Ca^{2+} в диапазоне концентраций 0,000002-0,00046 М и ионов Mg^{2+} – 0,00002-0,002 М. Однако наивысшая степень реактивации культуры наблюдается при концентрациях Ca^{2+} и Mg^{2+} , соответственно 0,00002 М и 0,0002 М. Дальнейшее повышение или понижение концентрации способствует уменьшению количества реактивируемых клеток.

Таким образом, определены оптимальные концентрации компонентов

среды М-9, которые лучше всего влияют на процесс рекультивации клеток *Candida albicans*, пребывающей в некультурабельном состоянии.

Установлено, что степень восстановления культуры также зависит от ее исходной нагрузки, однако восстановление *Candida albicans* в питательной среде М-9 наблюдается во всех случаях. Показано, что через 48 ч восстановление инактивированной NaOCl (6 мг/дм²) культуры *Candida albicans*, при исходном её количестве $1 \cdot 10^5$ и $1 \cdot 10^6$ КОЕ/см³, составляет два порядка ($2,2 \cdot 10^2$ и $3,7 \cdot 10^2$ КОЕ/см³), тогда как при низкой их концентрации – $1 \cdot 10^3$ и $1 \cdot 10^4$ КОЕ/см³ – один порядок ($2 \cdot 10$ и $5 \cdot 10$ КОЕ/см³).

Оценено влияние температуры (37, 27 и 9 °С) на рекультивацию и рост клеток *C. albicans*, находящихся в жизнеспособном некультурабельном состоянии. Установлено, что максимальная степень реактивации *Candida albicans* наблюдается при 37 и 27 °С, тогда как пониженная температура (9 °С) не приводит к заметному восстановлению культуры. Таким образом, для достижения оптимальных условий реактивации культуры *Candida albicans* пробы воды со средой М-9 следует термостатировать при температуре 27 или 37 °С.

Таким образом, показано, что применение классических микробиологических методов оценки качества обеззараженной воды не позволяет получить достоверные результаты, поскольку не выявляет микроорганизмы, пребывающие в ЖНС. При попадании в благоприятные условия эти микроорганизмы снова переходят в нормальное культивируемое состояние, восстанавливая при этом свои патогенные свойства, тем самым вызывая заболевания у потребителей такой воды.

Разработан метод определения микроорганизмов в жизнеспособном некультурабельном состоянии, в основе которого лежит применение жидкой питательной среды М-9. Установлены оптимальные концентрации компонентов среды и параметры культивирования способствующие увеличению степени восстановления культуры, пребывающей в ЖНС.

На основании проведенных исследований показана необходимость изменения методик микробиологического анализа оценки качества воды в связи с обнаружением новых форм существования микроорганизмов, а также разработки новых подходов к ее обеззараживанию.

Литература

1. Yudin I.P. Modern approaches to viability assessment of bacteria with accent on nonculturability phenomenon. // Annals of Mechnicov Institute. – 2007.– №3. – С. 8-16.
2. Goncharuk V.V., Rudenko A.V., Savluk O.S., Saprykina M.N. Mikromitsetyi v istochnikah vodosnabzheniya i vodoprovodnoy vode. // Voda: gigiena ta ekologiya. – 2013. – № 2(1). – S. 34-48.
3. Saprykina M.N., Bolgova E.S., V.V. Goncharuk. Formation of viable noncultural state of *Candida albicans*. // Journal of Water Chemistry and Technology. – 2016. –38, № 3. – P. 181–185.

ВПЛИВ СЕЗОННИХ ФАКТОРІВ НА ВИСЮВАНІСТЬ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОЗВИТКУ МІКРОБІОТИ КРЕМНІЙВМІСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД

Ванжула Т.С., провідний біолог, Ніколенко С.І., к.б.н., с.н.с., Кисилевська А.Ю.,
к.т.н.

Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації
та курортології Міністерства охорони здоров'я України», м. Одеса

Метою роботи було спостереження за висюваністю мікробіоти різних еколого-фізіологічних груп, які здатні розвиватися у аеробних та анаеробних умовах у кремнійвмісних мінеральних водах (МВ) Закарпатської та Вінницької областей України. Згідно існуючих критеріїв до кремнієвих МВ відносять МВ, в яких уміст метакремнієвої кислоти не менше 50 mg/l.

У якості об'єктів дослідження було обрано МВ різних типів:

- 1) кремнієва слабкомінералізована гідрокарбонатно-хлоридна натрієва вода свр. № 30-Д с. Дравці Ужгородського району Закарпатської області;
- 2) кремнієва маломінералізована гідрокарбонатна кальцієво-натрієва вода свердловини № 1-ЗГ с. Барвінок Свалявського району Закарпатської області;
- 3) слабкомінералізована гідрокарбонатна складного катіонного складу свр. № 1 смт. Муровані Курилівці Вінницької області.

Встановлено присутність у мінеральних водах мікробіоти із поліфункціональними ферментними системами та високою біохімічною активністю. Показано, що чисельність та метаболічна активність мікробіоти МВ реагує на сезонні фактори навколишнього середовища. Виняток становили маслянокислі, амоніфікувальні та гнилісні бактерії, кількість яких була стабільно значною у всі пори року і досягала 10^8 CFU /ml.

Результати, які відображають чисельність різних еколого-фізіологічних груп бактерій, можуть бути побічним свідомством достатньо значного впливу на формування хімічного складу МВ завдяки процесам мінералізації речовин багатьох класів.

Встановлено прямий позитивний кореляційний зв'язок між умістом метакремнієвої кислоти та кількістю тіонових бактерій виду *Thiobacillus thioparus*. Так наприклад, уміст біологічно активного компоненту — метакремнієвої кислоти за сезонами коливався від 202,4 до 212,3 mg/l (свр. № 1-ЗГ с. Барвінок); більша концентрація — влітку.

Відзначено бактерицидну дію МВ відносно тест-культури *Escherichia coli*, яка відрізнялась за вираженістю антимікробної дії та помітно зростала від зимових відборів до осінніх.

Кремнійвмісні мінеральні води містили мікроводорості різних морфологічних форм. Це обґрунтовує необхідність додаткового альгологічного контролю якості МВ.

СЕКЦІЯ 4

ФАСОВАНІ ВОДИ – АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА, НОРМУВАННЯ ТА ЯКОСТІ

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ФАСОВАНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВІ ТзОВ «ВІВАС-М»

**Скліфос Г. В., студентка ОКР «Магістр» I курсу факультета ТВ та НБ
Науковий керівник - професор, д. мед. н. Стрікаленко Т. В.**

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Підприємство по розливу та фасуванню природної столової мінеральної води «Вівас» (ТзОВ «Вівас-М») розташовано в с. Сойми Міжгірського району Закарпатської області та на цей час знаходиться на стадії введення в експлуатацію. Мінеральна вода (сировина) надходить на підприємство з природнього джерела № 2 ділянки «Шутин», що розташоване на околиці с. Верхній Бистрий Міжгірського району Закарпатської області на відстані 5 км від підприємства, на якому планується розлив та фасування природної мінеральної води. Водоносний горизонт в межах родовища приурочений до пісковиків та конгломератів Вигодської світи, а саме - до її верхньої обводненої зони до глибини 6-8-м, яка є основною товщею живлення джерела.

За своїми фізико-хімічними характеристиками мінеральна вода є гідрокарбонатною, гідрокарбонатно-сульфатною, сульфатно-гідрокарбонатною різного катіонного складу. Висновок Українського науково-дослідного інституту медичної реабілітації та курортології МОЗ України свідчить, що вода має оздоровчий вплив на організм - активує окислювально-відновлювальні реакції, підвищує функціональну активність печінки і концентрацію гемоглобіну в крові.

Водозабірний комплекс являє собою каптаж у вигляді колодязя, в який постійно надходить вода, та водозабірну споруду, розташовану на відстані 130 м від каптажу, з якої передбачено транспортування води автоцистерною на підприємство [1].

У підготовці до запуску лінії водопідготовки працівники лабораторії підприємства ведуть ретельний моніторинг якості джерельної води за основними показниками: загальне число мікроорганізмів, індекс БГКП, рН, каламутність, мінералізація та вміст основних хімічних компонентів.

Зважаючи на особливості води, бактеріологічні та фізико-хімічні показники якої залежать від погодних умов та можуть змінюватись під час танення снігів і паводків, процес підготовки води повинен забезпечувати випуск безпечної та якісної продукції (фасованої мінеральної природної столової води - згідно з вимогам ДСТУ 878 «Води мінеральні питні. Технічні умови» [2]).

Підготування води передбачає використання картриджних фільтрів та фільтрів, заповнених гранулами цеоліту високої пористості (для механічного очищення води без зміни її природних властивостей) та наявність проміжних ємкостей з доставленою (15 м³) та підготовленою (12м³) водою [3]. Усі елементи обладнання, що буде задіяне для підготування води, мають дозвіл

МОЗ України на використання в системах питного водопостачання

Розлив мінеральної води планується здійснювати у ПЕТ-пляшки ємністю 0.5 дм³ і 1.5 дм³, виготовлені на підприємстві з використанням обладнання, погодженого МОЗ України. Передбачається випуск фасованої негазованої природної мінеральної столової води, а також слабо- та сильногазованої природної мінеральної води. Стабілізація складу негазованої мінеральної води буде здійснюватись інноваційною технологією - введенням азоту безпосередньо перед закупорюванням [5].

На підприємстві вже на цей час розробляють заходи щодо впровадження системи НАССР. Напрацьовані схеми ретельного контролю на всіх стадіях виробництва за санітарно-мікробіологічними показниками води, якості мийки та знезаражування обладнання, станом навколишнього середовища у виробничих приміщеннях та складах готової продукції [5]. Розпочато навчання працівників виробничого та допоміжних цехів з питань виробничої гігієни на підприємствах харчової промисловості [4, 6].

Таким чином, визначені особливості технології фасованої мінеральної природної столової води «ВІВАС» на підприємстві ТзОВ «ВІВАС-М» відповідають вітчизняним та міжнародним вимогам і спрямовані на збереження природних властивостей мінеральної води та донесення їх до споживачів [2 - 7].

Література

3. Руденко О. П. Водозабірні споруди з джерела №2 (ділянка «Шутин» Менчул - Вехньобистрянського родовища мінеральних вод): робочий проект / О. П. Руденко [Текст]. - 2012. - 58 с.
4. Води мінеральні питні. Технічні умови./ ДСТУ 878-93. - [Текст] – К.: Держстандарт України, 1996. – 88 с.
5. Standart for Natural Mineral Waters. Codex Stan 108-1981. / Codex Alimentarius Comission.- Food and Agriculture Organisation of the United Nations. 1981 (Цит. по: Е. Т. Зуев, Г. С. Фомин. Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. – М.: Протектор, 2003. – С.29 - 35.)
6. Code of Hygienic Practice for Natural Mineral Waters. SAC/RCP 33-1985. / Codex Alimentarius Comission.- Food and Agriculture Organisation of the United Nations. 1985 /Цит. по: Е. Т. Зуев, Г. С. Фомин. Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. – М.: Протектор, 2003. - С.36 - 55
7. Скліфос Г. В. Технологічна інструкція з обробки і розливу мінеральної природної столової води «ВІВАС» / Г. В. Скліфос [Рукопис]. - 2017.- 15 с.
6. Санитарно-противоэпидемический режим на предприятиях по обработке и розливу питьевых вод: Методические рекомендации. /Под ред. Т. В. Стрикаленко.// [Текст] – Одеса: МАНЭБ, 2005. – 44 с.
7. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (В редакції Закону № 1602-VII від 22.07.2014) // [Текст] – Відомості Верховної Ради України. – 2014. - № 41 - 42.

СУЧАСНА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ФАСОВАНИХ ВОД

Стоян Ф., студент ОКР «Бакалавр» IV курсу факультету ТВ та ТБ
Наукові керівники - професор, д. мед. н. Стрікаленко Т. В., к. т. н. Ємонакова О.О.
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Особливостями підприємства ОДО «Одеський завод мінеральних вод «Куяльник», де ми проходили практику, є сучасний рівень виробництва, автоматизація усього технологічного процесу (від забору води з джерела Верхньо-Сарматського водоносного горизонту і виготовлення ПЕТ-пляшок до розливу води в пляшки та пакування готової продукції). Промисловий розлив мінеральної води, започаткований у 1948 році, постійно удосконалюється з одночасним збільшенням асортименту продукції.

На підприємстві діють акредитовані в системі УкрСЕПРО мікробіологічна та технологічна лабораторії, оснащені високоточним обладнанням і укомплектовані висококваліфікованим персоналом, встановлено високий рівень контролю за якістю продукції, дотриманням вимог ДСТУ та сертифікації продукції, постійно удосконалюють власну систему контролю якості виробництва та продукції [1, 2]. На всіх стадіях виробництва напрацьовані схеми ретельного контролю санітарно-мікробіологічних показників якості води, якості мийки та знезаражування обладнання, стану навколишнього середовища у виробничих приміщеннях та складах готової продукції. У відповідності до міжнародних вимог гігієнічного контролю якості на підприємстві постійно проводять навчання працівників виробничих та допоміжних цехів з питань виробничої гігієни на підприємствах харчової промисловості [3].

Таким чином, визначені особливості організації виробництва та технології фасованих вод (природної мінеральної лікувально-столової, мінеральної столової, що збагачена киснем, підготовленої питної води) на підприємстві ОДО «Одеський завод мінеральних вод «Куяльник» відповідають вітчизняним та міжнародним вимогам, спрямовані на збереження природних властивостей мінеральної води, випуск безпечної та корисної продукції і донесення її до споживачів.

Література

8. Води мінеральні питні. Технічні умови. ДСТУ 878-93. / [Текст] – К.: Держстандарт України, 1996. – 88 с. (Нормативний документ Держстандарту України)
9. Standart for Natural Mineral Waters. Codex Stan 108-1981. / Codex Alimentarius Comission.- Food and Agriculture Organisation of the United Nations. 1981 (Цит. по: Е. Т. Зуев, Г. С. Фомин. Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. – М.: Протектор, 2003. – С.29 - 35.)
10. Code of Hygienic Practice for Natural Mineral Waters. CAC/RCP 33-1985. / Codex Alimentarius Comission.- Food and Agriculture Organisation of the United Nations. 1985 (Цит. по: там же. – М.: Протектор, 2003. - С.36 - 55).

СЕКЦІЯ 5

ОБЛАДНАННЯ І ПРИЛАДИ СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ. ПРОТИКОРОЗІЙНІ ЗАХОДИ

ОДЕРЖАННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ У АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Кузнецова І. О., доцент, Янченко К. А., асистент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Корозія металевої консервної тари є однією з перешкод у поширенні її застосування для пакування харчових продуктів, зокрема рослинного походження, оскільки останні найчастіше містять вільні органічні кислоти, що й спричинюють зазначений процес.

Останнім часом широке застосування знаходять КЕП, у яких як добавки, що підвищують твердість і зносостійкість, застосовуються карбіди і бориди. Як правило композиційні електрохімічні покриття одержують електролізом з електролітів — суспензій, що являють собою водні розчини солей металів із добавкою високодисперсного порошку, що додає їм специфічні властивості: зносостійкість, твердість, підвищену корозійну стійкість при визначених видах механічних напруг. Захисні композиційні покриття Ni-B-C і Co-B-C можуть бути використані для поліпшення захисних антикорозійних властивостей металевої тари. Пропоновані вимоги в значній мірі задовольняються при надійній підготовці основного металу, правильному виборі типу електроліту й оптимальної концентрації компонентів електроліту, а також належному виборі режиму електролізу. Загальною вимогою, якій повинні відповідати всі покриття, є їхнє міцне зчеплення з основою.

Покриття, що містить сполуки зі зв'язками метал-бор, відрізняються підвищеною твердістю, великою зносо- і корозійною стійкістю, високою температурою плавлення. Боргідридний метод дозволяє одержувати покриття при відносно невисоких температурах (приблизно 40°C). Це дає можливість наносити борвмісні покриття з відносно невисокими витратами енергії.

Метою даної роботи була розробка технології нанесення захисних електролітичних покриттів на основі боридів металів змінної валентності. У даній роботі розглянуто також результати дослідження процесу електроосадження комплексні електрохімічні покриття (КЕП) на основі сплавів Ni-B і Co-B з боргідридних електролітів.

Кількісний вміст бору в покриттях вивчали фотометричним методом за допомогою хіналазарину. Як матриці КЕП базуються на ряді унікальних властивостей сплаву: підвищеної стійкості до окиснення (зовнішній вигляд не змінюється після обробки за температури ~ 500 °C), підвищена корозійна стійкість, зносостійкість і твердість

Отримані покриття досліджувалися на корозійну стійкість. Використовувалися хімічний та електрохімічний методи.

Електрохімічні дослідження корозійної стійкості композиційних покриттів проводили в оцтовій, яблучній і лимонній кислотах. Швидкість корозії оцінювали методом поляризаційного опору в комірках притискового типу за струмами поляризації й визначенням швидкості корозії за втратами маси, встановлюваними гравіметрично.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ

Барчук Ю.О.¹, Орел В.І.¹, доцент, к.т.н., Поцюрко Н.М.², магістр

¹Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

²ЛМКП «Львівводоканал», м. Львів

Втрати води на винесення вітром складають: а) 0,05...3,5% від витрати оборотної води залежно від типу охолоджувача [1, табл.3.3]; б) 0,5...3,0% від витрати фонтану залежно від конструкції фонтанної насадки та сили вітру [2, с.158]; в) 2...4% від витрати дощувального агрегату при зміні вітру в межах 1...8 м/с [3]. Тому необхідно враховувати вплив переважного вітру для даної місцевості.

Метою дослідження є знаходження зміни швидкості вітру залежно від відстані до водовипуску. Для досягнення поставленої мети необхідно запроектувати експериментальну установку.

Для проведення дослідження в НДЛ-27 кафедри гідравліки та сантехніки НУ "Львівська політехніка" була створена експериментальна установка, яка складається зі штативу, осьового вентилятора 4 та чашкового анемометра 7. Штатив, в свою чергу, складається з основи 1, стійки 2 та затискача 3 (рис. 1).

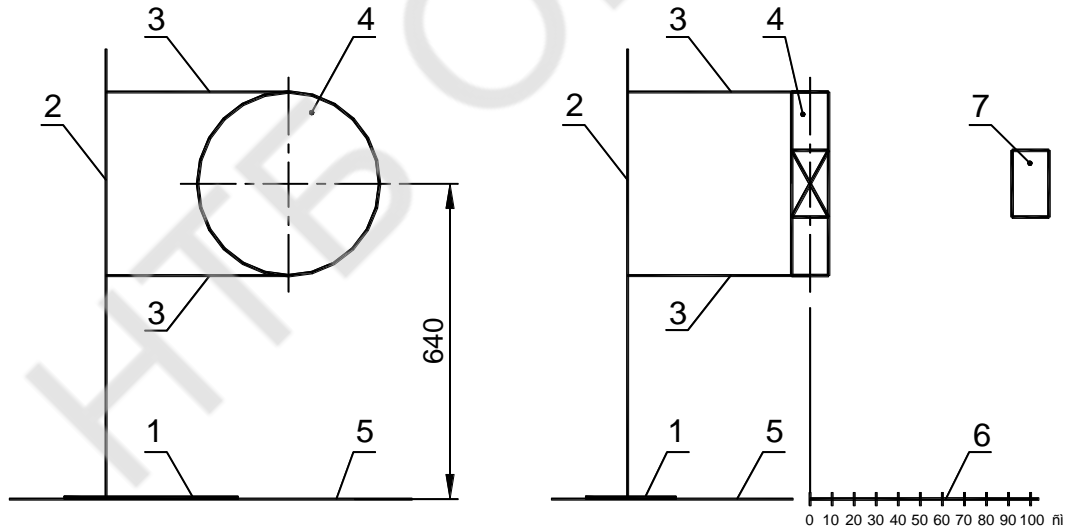


Рис. 1. Схема установки для дослідження швидкості повітряного потоку:

1 – основа; 2 – стійка; 3 – затискач; 4 – осьовий вентилятор ВН-2;

5 – площина порівняння; 6 – металева лінійка;

7 – чашковий анемометр МС-13

Осьовий вентилятор ВН-2, який використовували в дослідженнях, є однофазним, низького тиску, з робочим колесом – спрямовуючим апаратом [4].

Вимірювання анемометром проводили згідно з [5, с.26]. Методика вимірювання швидкості повітряного потоку така (рис. 1):

1. Встановити штатив основою 1 на площині порівняння 5.
2. Закріпити осьовий вентилятор 4 затискачем 3 на стійці 2 на певній висоті.
3. Розмісти металеву лінійку 6 на площині порівняння 5 паралельно до осі вентилятора 4.
4. Увімкнути осьовий вентилятор 4.
5. Записати початковий показ лічильного механізму чашкового анемометра 7.
6. Розмістити чашкового анемометр 7 у точці вимірювання на потрібній відстані від осьового вентилятора 4.
7. Виміряти відстань за допомогою металевої лінійки 6.
8. Одночасно увімкнути лічильний механізм чашкового анемометра 7 та секундомір.
9. Провести вимірювання протягом 3...5 хв.
10. Одночасно вимкнути лічильний механізм чашкового анемометра 7 та секундомір.
11. Записати кінцеві покази лічильного механізму чашкового анемометра 7 та час вимірювання секундоміром.
12. Обчислити швидкість обертання крильчатки чашкового анемометра 7 за формулою [5, с.26]:

$$A = \frac{N_2 - N_1}{t}, \quad (1)$$

де A – кількість поділок шкали за 1 с; N_1, N_2 – покази анемометра до та після вимірювання; t – час вимірювання, с.

13. Визначити швидкість повітряного потоку за допомогою тарувального графіка, який додається до чашкового анемометра 7, за значенням A .
14. Повторити дії за пп. 5–13 декілька разів на різних відстанях від осі вентилятора 3.

Вивчення вітрового режиму для короткоструменевої дощувальної техніки доцільно проводити на висоті 0,4...3,5 м [6]. Осьовий вентилятор був розташований на висоті 0,640 м (рис. 1).

Результати вимірювання залежності швидкості повітряного потоку від відстані до чашкового анемометра наведені у вигляді залежності $U = f(B)$ на рис.2. Ця залежність апроксимована формулою при $R^2 = 0,9992$:

$$U = 0,8036 \cdot B^2 - 1,8893 \cdot B + 1,74. \quad (2)$$

Точність вимірювання досліджуваних величин оцінювали відносною похибкою

$$\delta_x = \frac{\Delta x}{x} \cdot 100\%, \quad (3)$$

де Δx – абсолютна похибка вимірюваного значення величини x .

При найменшій відстані до чашкового анемометра $B = 200$ мм та ціні поділки металевої лінійки $\Delta B = 1$ мм маємо $\delta_B = 0,50\%$.

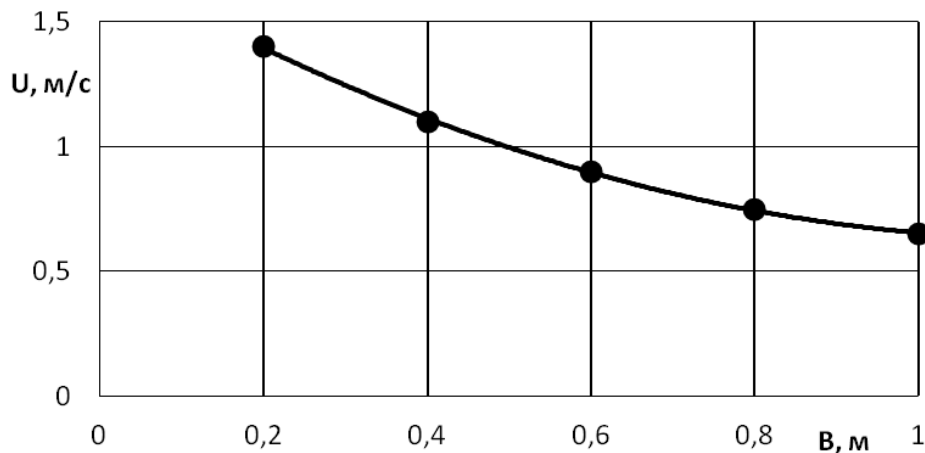


Рис. 2. Графік залежності швидкості повітряного потоку від відстані до водовипуску

Основна похибка вимірювання швидкості чашковим анемометром, м/с [7, п.1.4]

$$\Delta U \leq 0,3 + 0,05 \cdot U, \quad (4)$$

де U – вимірювана середня швидкість повітряного потоку, м/с.

При найменшій вимірній швидкості $U = 0,65$ м/с маємо $\delta_U = 51,2\%$.

Отже, запроєктовано установку для дослідження зміни швидкості повітряного потоку. Показано, що точність вимірювання малих швидкостей може сягати 50%.

Література

1. Айрапетян Т.С. Водне господарство промислових підприємств: навч. посібник / Т.С. Айрапетян; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х: ХНАМГ, 2010. – 280 с.
2. Спышнов П.А. Фонтаны. Описание, конструкции, расчет / П.А. Спышнов. – Москва: Государственное издательство архитектуры и градостроительства, 1950. – 172 с.
3. Кван Р.А. Установление потерь оросительной воды в процессе полива дождеванием / Р.А. Кван, В.В. Немченко, А. Аяпбергенов // Обводнение. Сельскохозяйственное водоснабжение: Сб. науч. тр. – Ташкент: САНИИРИ, 1978. – Вып. 155. – С.95-104.
4. Вентилятор ВН-2 (ВН-2В): паспорт В2.964.014 ПС. – 4 с. – Режим доступу: <http://rhs.com.ru/ventilator-vn-2>.
5. Загальна гігієна: Посібник для практичних занять / За загальною ред. Даценко І.І. – Львів: Світ, 2001. – 472 с.
6. Козинская О.В. Влияние ветра на качество полива ДМ «Мини Кубань» / О.В. Козинская // Инновационные взгляды научной молодежи '2015: Международная научно-практическая молодежная Интернет-конференция. – 21–30 апреля 2015 г. – 4 с. – Режим доступу: <http://www.sworld.com.ua/konferm1/55.pdf>.
7. ГОСТ 6376-74*. Анемометры ручные со счетным механизмом. – Москва: Изд-во стандартов, 1987. – 10 с.

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Ляшенко К.І., магістр, Шостік Д.І., аспірант,
науковий керівник доцент, к.т.н., Зацеркляний М.М.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Галуззю промисловості, що використовує воду для технологічних потреб і відповідно скидає її у каналізаційну мережу чи водойму, є зернопереробна. На підприємствах схеми очисних споруд, як правило, не досконалі, не забезпечують достатню якість очистки стічних вод і використовують крім того здебільшого прямоточні системи. Крім того, стічні води зернопереробних підприємств мають у своєму складі корисні компоненти, які не завжди використовуються.

Природа явищ, що відбувається при очищенні, вивчена недостатньо, процес очистки протікає в умовах постійних збуджень, а інформація стосовно перебігу процесу через тривалість аналізів, надходить з великим запізненням.

Існуючі системи управління не враховують особливості протікання явищ в очисних спорудах, а локальні задачі не завжди відповідають глобальним цілям управління. Це дає підстави вважати, що удосконалення систем управління процесами очистки стічних вод зернопереробних підприємств є важливою проблемою, вирішення якої дозволить значно скоротити використання свіжої і скидання стічної води, виділяти цінні компоненти і підвищити показники ефективності роботи очисних споруд.

Внаслідок виконаної роботи:

- виявлена загальна структура процесу очистки і рециркуляції очищених вод;
- визначені найбільш доцільні способи для оцінки і прогнозування якості очистки стічних вод;
- установлені основні способи збурення впливу і розроблені найбільш доцільні методи їх компенсації;
- визначені статичні і динамічні характеристики очисних споруд для конкретних об'єктів;
- синтезована універсальна структура системи управління якістю очистки і здійснено її інформаційне забезпечення.

Установлено, що у зв'язку із значним забрудненням очищену воду після мийки зерна можна повторно використовувати тільки при безперервному контролі, але для цього необхідно удосконалювати технологічну схему очисних споруд і автоматизувати основні функції контролю і управління.

Проведений аналіз дозволив зробити висновок, що взагалі недостатньо вивчені особливості процесів очистки стічних вод зернопереробних підприємств і це призводить до широкого діапазону зміни показників якості

очистки. Показники якості очистки повинні визначатися категорією повторного чи послідовного використання очищених стічних вод. Величина рециркуляційного потоку може слугувати головним критерієм якості функціонування схем очисних споруд.

Установлено також, що одним із загальних недоліків розглянутих типів очисних споруд є досить недосконала система управління. Існуючі локальні системи автоматики функціонують роздільно і не погоджені загальною ціллю управління.

Якісні співвідношення між прямим, відвідним із системи і рециркуляційним багатоконпонентними потоками стічних вод визначали із системи рівнянь матеріального балансу. Із цієї системи рівнянь отримано залежність для визначення коефіцієнта рециркуляції.

Для підвищення стійкості досліджуваних об'єктів розроблена методика визначення інтервалу усереднення кількісних показників якості стічних вод, в основу якої покладені методи ступінчатої екстраполяції. Ці методи дозволяють прогнозувати величину параметра з заданим значенням похибки, яка у значній мірі визначається інтервалом дискретно вимірюваної величини.

Експериментальне визначення цих постійних дозволило вирахувати значення коефіцієнта рециркуляції.

Проведений аналіз динаміки очисних споруд на основі спільності рециркуляційних потоків дозволив встановити принципову направленість підготовки схеми до управління, яка полягає у підвищенні її стійкості до впливу основного збурення – нерівномірності концентрацій забруднення.

На основі аналізу існуючих методів очистки стічних вод, установлено, що організація системи управління якістю є одним із ефективних способів удосконалення процесів очистки, який дозволяє покращити якість очищеної води, зменшити питомі витрати на очистку і повторно використати очищену воду. Аналіз структури технологічної схеми очистки стічних вод зернопереробного підприємства і характеристик потоків показав принципову можливість реалізації комплексної системи управління якістю очистки на основі упорядкування і скорочення інформації, а також стабілізації деяких кількісних характеристик потоків.

Для реалізації комплексної системи управління розроблена детальна система управління якістю очистки, яка дозволяє вирішити обмежене число контролюючих параметрів на основі побудови алгоритму причинно-наслідкових зв'язків очистки, формалізації деяких функцій управління, розробки експресного вимірювання величини концентрації забруднювальних речовин.

Складені математичні моделі процесів, що відбуваються при очистці стічних вод, дозволили задаючись величиною коефіцієнту рециркуляції, визначити основні розміри елементів очистки, їх статичні і динамічні характеристики, які необхідні для реалізації запропонованої структури системи управління.

ТАЛАЯ ОБЛЕГЧЕННАЯ ПИТЬЕВАЯ ВОДА, СОЛИ, ТЯЖЕЛАЯ ВОДА - ИЗ ВЫМОРАЖИВАЮЩЕГО ОПРЕСНИТЕЛЯ – РАЗДЕЛИТЕЛЯ РАССОЛОВ, ИМЕЮЩЕГО «СВОЮ» ЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ

Смирнов Л.Ф., д.т.н., профессор

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

В мире широко используется опреснение соленых вод с помощью мембранной технологии обратного осмоса, которая пришла на смену дистилляции. В Катаре, Арабских Эмиратах, Израиле, США, Австралии, Африке и др. странах работают около 19 тыс. опреснителей больших производительностей. Но есть 3 проблемы, которые пока не разрешены, а именно:

1. На опреснение расходуется слишком много электроэнергии.
2. Рассол сбрасывается в окружающую среду, загрязняя ее.
3. Вода как питьевая не качественная.

1. Предлагается проект вымораживающего опреснителя-разделителя рассола (4,9% солей, из них $(I_2 + Br_2) = 200$ мг/л) производительностью 1000 т /сут талой облегченной воды (ВОР-1000) с приводом для него электростанции мощностью 1 МВт (ЭС-1).

Проект ВОР-1000 + ЭС-1 отличается тем, что:

1. Качество талой облегченной воды – высокое (по сравнению с водами, полученными выпаркой и мембранными технологиями). Опреснение воды с помощью образования льда – это природный процесс ее очистки. Талая вода (доказано!) повышает урожайность сельхозкультур, привес и продуктивность животных. Пригодна без кипячения для питья и приготовления столовых блюд. Соответствует ГОСТ(у) на питьевую воду. Очищена от солей (минерализация 100÷400 мг/л), ядохимикатов, пестицидов, радионуклидов, хлора, микроорганизмов, органики и др. примесей, грубых и тонких взвесей. Очистка - от свойства водородных связей строить лед из молекул кислорода и водорода, отторгая другие примеси. Талая вода - облегчена (на 20÷25% меньше ядовитой тяжелой воды, чем в исходной воде), обеззаражена льдообразованием и финишно – ультрафиолетом, благоприятна для здоровья (уменьшение холестерина в крови, торможение старению, антираковое и антитромбовое действия, улучшение потенции, ускоренное заживление ран, др.). Талая вода с уменьшенным содержанием тяжелых изотопов водорода - «ВОДА БУДУЩЕГО». Поступила информация: в США продается по высокой цене питьевая талая вода, полученная из льда, высверленного с арктических ледников с глубины нескольких десятков метров и образованного миллионы лет назад - в эпоху мезозоя.

2. Энергия на опреснение расходуется не из госсети, а вырабатывается

э/станцией, использующей суточную и сезонную разность температур воздуха и солнечную энергию.

3. Рассол из опреснителя не выбрасывают (его нет), а соли по группам солей выводят в сухом виде для получения магния, хлоридов калия, натрия, кальция, бромидов, йодидов.

4. Из льда после опреснителя попутно выделяется тяжелая вода, затраты на ее получение относятся к опреснителю. Тяжелая вода - сырье для атомной энергетики, эффективный замедлитель быстрых нейтронов. Перспективное топливо. При термоядерной реакции 1 г дейтерия дает в 10 млн. раз больше энергии, чем 1 г угля при сгорании.

II. Продукты, которые предлагается производить на ВОР-1000 и реализовывать:

1. Вода чистая талая питьевая облегченная, расход – 1000 т/сут.

2. Извлекаемые соли сухие, в сумме – 52 т/сут, причем:

• $\text{NaBr} = 0,1 \text{ т/сут} + \text{KBr} = 0,48 \text{ т/сут}$. \sum бромидов = 211,7 т/год.

• $\text{NaI} = 0,27 \text{ т/сут} + \text{KI} = 0,46 \text{ т/сут}$. \sum йодидов = 255,5 т/год.

• Смесь солей магния и кальция $\text{MgCl}_2 = 1,35 \text{ т/сут} + \text{CaCl}_2 = 3,9 \text{ т/сут}$.

• $\text{KCl} - 8,5 \text{ т/сут}$, $\text{NaCl} - 34,7 \text{ т/сут}$.

3. Тяжелая вода в пересчете на D_2O - 74,45 т/год (при ректификации 100% льда).

III. ПРОЦЕССЫ - энергосберегающие, экономически выгодные, экологически чистые:

1. Опреснение: Исходную соленую воду очищают в фильтре грубой очистки от взвешенных частиц, из нее вымораживают лед с удалением растворенных солей и др., а также тяжелых изотопов водорода. Лед промывают от рассола, плавят и расплав обеззараживают ультрафиолетом и окончательно очищают от тонких взвесей (укрупненных льдообразованием) в фильтре тонкой очистки /2/.

2. Выделение солей: Исходный рассол последовательно охлаждают в испарителях – льдогенераторах $\text{И-Л}_0 \rightarrow \text{И-Л}_1 \rightarrow \text{И-Л}_3 \rightarrow \text{И-Л}_2$ (см. рис.), затем кристаллизуют лед и соли в баках $\text{Б}_{\text{рец. } 0,1,2,3}$ по мере охлаждения при температуре и концентрации эвтектической точки, в которой соли выпадают вместе со льдом. Эти две твердые фазы разделяются ввиду разности плотностей, соли выводят из баков, осушают в шнековых сепараторах солей $\text{СС}_{0,1,2,3}$ и в сухом виде выводят из установки, а лед отделяют от рассола и промывают от рассольной пленки в сепарационно - промывочной колонне СПК.

3. Выделение тяжелой воды основано (установлено /1/) на кристаллизации растворов тяжелой воды в лед при температурах $0 \div +3,8^\circ\text{C}$. На выходе из СПК в ее верхней части этот уже чистый от солей лед захватывается шнеком ректификационной колонны РК и поднимается вверх, противоточно контактируясь со стекающей вниз тяжеловодной флегмой. На верхней части РК тяжеловодный лед плавят в плавителе - конденсаторе П-КОНД, часть тяжелой воды отбирают как продукт

(концентрация дейтерия в водородном составе не менее 99,5%), а основная часть стекает вниз как флегма. Из низа РК отбирают уже облегченную чистую талую питьевую воду. РК - колонна со шнеком, э/двигателем и конденсатором хладагента. Основные затраты на производство D_2O уже сделаны при монтаже ВОР-1000.

4. Производство э/энергии для обеспечения работы ВОР-1000 - используют обычный теплосиловой цикл – кипение бутана в испарителе при подводе тепла горячим тепловым источником, расширение пара бутана в турбине с выработкой э/энергии и/или ее накопления, конденсацию пара бутана в конденсаторе при отводе тепла холодному тепловому источнику, перекачку жидкого бутана из конденсатора в турбину /3/. В качестве тепловых источников используют суточную и сезонную разность температур воздуха. Тепло и холод накапливают в подземных аккумуляторах (скважинах $H=150\div 200$ м) тепла и холода.

Примечание: В мире работают около 200 вымораживающих опреснителей (от 3 до 600 т/сут) в основном для концентрирования пищевых жидкостей (фруктовых соков, молока и др.). Наиболее крупный опреснитель (1200 т/сут) работал в Израиле (г.Эйлат) - вымораживание морской воды в тройной точке. Нашему проекту пока конкурентов нет.

IV. Характеристики ВОР-1000:

- Место - гейзер «Горячий ключ» (Херсонская обл., село Облои, Тендровский лиман).
- Обеспечивает питьевой водой 500 тыс. чел. (расчет 2 л воды/чел·сут.).
- Мощность э/оборудования – в режиме опреснения – до 400 кВт, в режиме разделения и выделения солей – около 1000 кВт; уд. расход э/энергии в режиме опреснения 9 кВт·ч/т (опресненной воды), в режиме разделения – около 24÷30 кВт·ч/т (опресненной воды).
- Земельный участок площадью 4200 м² (70 x 60м).
- Персонал завода – 20 чел. В случае своей логистики численность ремонтников, работников транспорта, водораспределения - 150 чел. Итого – около 170 чел.

V. Характеристики ЭС-1:

- Объемы подземных емкостей под конденсатор и испаритель – по 3000 м³.
- Площадь солнечного бассейна 21410 м², длина 200 м, ширина 107м.
- Диаметры земельных участков под скважины (H=200 м): аккумулятора холода 126 м., аккумулятора тепла 90 м.
- Зарядка холодом АХ и теплом АТ - в течение 3-х зимних и 3-х летних месяцев.
- Площадь земельного участка под весь ЭС-1 = не более 50000 м² (5 га).
- Количество обслуживающего персонала на весь ЭС-1 - 6 чел.

VI. Капитальные затраты – около 6 млн. дол.

(ВОР-1000), около 1,31 т/сут солей йода и брома и 14,89 т дейтерия/год (74,45 т тяжелой воды/год).

$B_{исх}$, $B_{конц}$, $B_{тал}$ – баки исходной рапы, талой воды, концентрата, $B_{рец 1,2,3,4}$ – баки рециркуляционные для роста кристаллов льда и солей, И-Л_{0,1,2,3} – испарители-льдогенераторы, СС_{0,1,2,3} – сепараторы солей непрерывного действия, О₀- отстойник солей, К_{1,2,3} – компрессоры холодильные, Н-насосы, Ш – шнек ледяной массы, СПК-сепарационно-промывочная колонна, РК- ректификационная колонна, П-КОНД-плавитель льда-конденсатор хладагента, Д-КОНД-дополнительный конденсатор, Р_{1,2} – ресиверы жидкого хладагента, Т_{1,2,3}-теплообменники, Ф_{1,2}- фильтры, РВ_{1,2,3} – регулирующие вентили, ГЦ_{1,2,3} – гидроциклоны, ПС_{1,3}- регулировочные вентили давления «после себя», УФЛ- ультрафиолетовая лампа.

Выводы: Опреснение соленой воды вымораживанием позволяет вывести технологию на попутное и выгодное получение дополнительных продуктов (солей, тяжелой воды). Ввиду существенного различия в параметрах эвтектической точки возможно разделение различных солей. Перспективно использование для привода опреснителя «своей» электростанции.

Литература

1. Смирнов Л.Ф. О колоночной кристаллизации при концентрировании тяжелой воды газогидратным методом. Журнал прикладной химии, Ленинград. т.65, №1, январь 1992, вып.1, с.138-144.
2. Смирнов Л.Ф. Спосіб обробки водних розчинів багатоступеневим виморожуванням та багатоступеневий виморожуючий пристрій для його здійснення. Патент України № 53239 від 11.06.2007.
3. Смирнов Л.Ф. Суточная и сезонная разность температур для производства электроэнергии. Холодильная техника и технология, 2013, №4 (144), с. 41-50.

СЕКЦІЯ 6

**ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ
ВОДНИХ РЕСУРСІВ**

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Дубовик Н.И., магистр, Коваленко Е.А., д.т.н., с.н.с.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Объем мирового рынка производства молока и продуктов его переработки увеличивается более чем на 2 % ежегодно. По мнению экспертов, перспективными направлениями переработки молочной продукции являются производство сухого молока, сухой сыворотки, концентрата сывороточного белка, лактозы, молочно-жировых концентратов. При производстве перечисленных продуктов применяются такие технологические процессы как сгущение (или концентрирование выпариванием, с помощью мембранных технологий, вымораживанием), кристаллизация, сушка. Общим для этих процессов является удаление влаги из сырья. Степень обезвоживания продукта определяется видом готовой продукции. Например, при производстве сухого молока в процессе последовательного сгущения в вакуум-выпарном аппарате и сушке в распылительной сушилке из исходного молока удаляется до 96 % влаги. Очень часто это большое количество удаленной влаги не собирается и не используется, а сбрасывается в виде сточных вод. Сброс таких неочищенных сточных вод в поверхностные водоемы влечет за собой негативное воздействие на окружающую среду. Кроме того, это крайне неэффективно [1 - 3].

На предприятиях молочной промышленности ценным ресурсом является сыворотка, которая определяется, как побочный продукт производства сыров, творога, пищевого и технического казеина. Ценными компонентами твороженной сыворотки являются ее белки. Белки молочной сыворотки используются как пищевые добавки для бодибилдеров, как добавки при изготовлении хлеба, крекеров, мягкого сыра, напитков, йогуртов. Для получения сухих белков необходимо концентрирование сыворотки одним из указанных выше способов. В докладе рассмотрена технология, в которой концентрирование сыворотки осуществляется в вакуум-выпарном аппарате. Количество конденсата зависит от вида исходного сырья и конечного продукта. Так, при выработке из нативной сыворотки с содержанием 6 % сухих веществ сгущенной до 54 % образуется конденсата в количестве 89 % от изначального количества сыворотки, а при выработке из предварительно сконцентрированной до 18 % сухих веществ сыворотки сгущенной до 54% образуется 67 % конденсата.

Показатели качества конденсата, полученного в результате концентрирования сыворотки выпариванием, представлено в табл. 1 [4].

Табл. 1 - Химический состав конденсата паров из сыворотки

№ п.п.	Показатель качества, ед.изм.	Значение
1	Белок, %	Следы...0,05
2	Лактоза, %	Следы...0,05
3	Фосфор, %	0,010...0,002
4	рН, ед.рН	5,7...6,5
5	Общая жесткость, ммоль/дм ³	0,12...1,4
6	Электропроводность, мкСм/см	15,5...200,0
7	Кальций, мг/дм ³	0,1...61,0
8	Магний, мг/дм ³	0,16...15,2
9	Калий, мг/дм ³	0,38...54,5
10	Натрий, мг/дм ³	0,3...54,5

Анализ показателей качества конденсата паров, образующихся при концентрировании выпариванием сыворотки, а также большое количество такого конденсата позволяет говорить о целесообразности его дальнейшей переработки. Целью такой переработки является очистка конденсата от загрязняющих веществ и получение из него воды для хозяйственно-бытовых (соблюдение санитарных условий на предприятии, полив насаждений и прочее), технологических (мойка трубопроводов и оборудования, контактирующего с пищевым сырьем и готовой продукцией) или питьевых нужд предприятия. Решение такой задачи актуально, поскольку целью каждого предприятия является комплексное и рациональное использование внутренних ресурсов, в частности водных, для экономии на приобретении ресурсов извне.

Выбор технологии водоподготовки конденсата будет зависеть от дальнейшего использования воды и требований к качеству такой воды. Главное, чтобы технология была экономически выгодной для предприятия, обеспечивала получение воды необходимого качества и способствовала более рациональному использованию водных ресурсов.

Литература

1. Молочная промышленность. – Режим доступа: <http://dmprocess.ru/primenenie/molochnaya-promyshlennost.html>
2. Справочник по переработке молочной сыворотки. Технологии, процессы и аппараты, мембранное оборудование./Г.Б. Гаврилов, А.Ю. Просеков, Э.Ф. Кравченко, Б.Г. Гаврилов. – Спб: ИД Профессия, 2015. – 176 с.
3. Мембранная фильтрация в молочной промышленности. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://sneks.ru>.
4. Дымар О.В. Научное обоснование и разработка технологии комплексного использования продуктов переработки молока: дис...докт.техн.наук: 05.18.04 /Дымар Олег Викторович; [наук.руков. Ловкис З.В.]; Научн.-произв.респ.доч.унит.пр. «Ин-тут м'ясо-молочн.пром.» Нац.акад.наук Беларуси по продовольствию: Минск. – 2016.- 310 с.

ПЕРЕВАГИ ПЕРЕРОБКИ РОЗСОЛІВ ПІСЛЯ ОПРІСНЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК

Куцолабська М.В., магістр, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Опріснення води – поширений технологічний процес у виробництві фасованих питних вод, безалкогольних напоїв, пива, горілки. Його використовують також у виробництві інших продуктів харчування, якщо сухий залишок води перевищує значення нормативу на питну воду.

Для опріснення води можуть застосовуватися іонний обмін, електродіаліз, зворотній осмос, термічна дистиляція та інші способи. Особливістю використання всіх цих процесів є утворення значної кількості розсолів – водних розчинів із високою концентрацією солей, які переважно, переходять в категорію стічних вод. Якщо підприємство такі стічні води скидає необробленими в каналізаційну мережу чи поверхневі водойми, йому загрожує виплата екологічних штрафів. Тому доцільність ефективної утилізації чи переробки розсолів актуальна.

Відомі наступні шляхи утилізації розсолів:

- Глибоководний випуск розсолу в поверхневі водойми. Випуск здійснюється на узбережжі водойми або на певній віддаленості від берегової смуги, де є сприятливі глибини для випуску, а спорудження заводу з переробки розсолу економічно недоцільно.

- Скидання розсолів в ставки-випаровувачі. Спосіб застосовується в умовах пустелі або південних районах, де сумарне випаровування перевищує 600 мм на рік.

- Закачування розсолу в поглинаючі свердловини. Застосовується при сприятливих геологічних умовах.

Із зазначених способів утилізації розсолів набув широкого поширення саме спосіб випуску розсолів в поверхневі водойми. Разом з тим, є багато свідчень негативного впливу такого способу на навколишнє середовище. Наприклад, управління із захисту навколишнього середовища в Сполучених Штатах встановило, що заводи з опріснення морської води за рік завдали шкоди близько 3,4 мільярду риб та іншим представникам морської фауни, а для риболовної промисловості країни ці збитки склали 212,5 млн. \$.

Тому більш перспективним є шлях, який передбачає переробку розсолів після опріснювальних установок та отримання з них корисних продуктів, які зокрема, можуть бути використані і на самому підприємстві [1].

В доповіді розглянуто одну з типових технологічних схем переробки розсолів. Схема передбачає опріснення розсолу на установці зворотного осмосу з отриманням прісної води та концентрату розсолу. Далі концентрат направляється на підігрів і подальше концентрування у випарному апараті.

Після того слідує дві ступені кристалізації. Підігрів розсолу здійснюється в конденсаторі за рахунок теплоти конденсації парів. Для термічного концентрування розсолу використовуються випарні апарати різних конструкцій – вертикальні з примусовою циркуляцією розчину і винесеною зоною закипання, вертикально трубні з падаючою плівкою розчину, горизонтально трубні плівкового типу. Для здійснення процесу кристалізації використовують вакуум-випарні апарати з примусовою циркуляцією і винесеною зоною кипіння. На першому етапі процесу кристалізації відбувається ще більше концентрування розчину, утворення в ньому кристалів NaCl. На другому етапі процес зневоднення розсолу завершується утворенням суміші солей - CaCl₂, MgCl₂, CaSO₄ і залишком NaCl.

В результаті такої технологічної обробки розсолу отримують опріснену воду, конденсат парів, кухонну сіль і суміш мінеральних солей. Опріснена вода після зворотно осмотичної установки та конденсат води від випарних установок можуть використовуватися після кондиціонування як для питних або технологічних потреб виробництва. Крім того, така вода може бути джерелом додаткового водопостачання котельні виробництва чи використовуватися для різних технічних потреб (миття обладнання і промислових площадок, задоволення гігієнічних потреб працівників виробництва тощо). Кристалічна сіль хлориду натрію може використовуватися як кухонна сіль, а також як реагент для регенерації Na-катионітових фільтрів чи засіб для посипання дорожніх покриттів в зимовий період. Суміш солей може бути використана при будівництві автомобільних доріг чи у виробництві мінеральних добрив. Слід зазначити, що такі технології широко використовуються в світі, на відміну від України. В табл.1 наведено економічні показники розглянутої технології. Розрахунок виконано для лінії продуктивністю 500 м³/год за вихідним розсолом, початковий солеміст якого становить 19 г/дм³ [1].

Табл. 1 – Економічні показники технології переробки розсолів

Продукт переробки розсолу	Кількість	Орієнтовна вартість
Опріснена вода	7920 м ³ /добу	0,55 \$ США/м ³
Конденсат	4040 м ³ /добу	1,35 \$ США/м ³
NaCl	96 т/добу	93,2 \$ США/т
Суміш солей	89 т/добу	-

Сумарний прибуток від виробництва продуктів переробки розсолів становить 6 846 378 \$ США/рік.

Література

1. Десятерик Р.В., Золотухин А.В., Риферт В.Г. Энергосберегающие технологии в системах обессоливания воды- Режим доступа - http://thermodistillation.com.ua/img/127/consultation/energoberegayushie_tehnologii_v_sistemah_obessolivaniya_vodif8799.pdf

НАНОФІЛЬТРАЦІЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Рижук Л.О., Сімакова О.О., доцент, к.т.н.

Донецький національний університет економіки та торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

На сучасному етапі гостро стає проблема екологічної ситуації в світі. В зв'язку з цим, якість питної води, її чистота і використання у харчових виробництвах викликає все більшу увагу і занепокоєння. На підприємствах харчової промисловості у багатьох технологічних процесах вода застосовується в якості сировини. Приміром є різні виробництва: лікеро-горілчаних і безалкогольних напоїв, хлібобулочних і кондитерських виробів; м'ясопереробні комбінати і молочні заводи. Всім цим виробництвам потрібно підготовка води для технологічного процесу.

Рівень якості води визначають смакові показники та якість кінцевих продуктів. Крім того, склад води зумовлює споживчі та технологічні характеристики багатьох продуктів, наприклад, один з найважливіших показників – підвищена здатність до зберігання. Вода також детермінує фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні властивості кінцевого продукту. Для поліпшення властивостей існують різні методи підготовки води в харчовій промисловості.

Існує багато методів очищення води, серед яких: зм'якшування води, фільтрування за допомогою фільтрів з активованим вугіллям, УФ-дезінфекція, зворотний осмос та інші. Найбільш ефективними вважаються мембранні методи, а саме мікрофільтрація, зворотний осмос, нанофільтрація [1].

Підготовка води в молочній промисловості відіграє найважливішу роль для досконалого технологічного процесу. Так, стали успішно застосовуватися мембранні установки для одержання концентрованого молочного продукту, робота яких ґрунтується на складній системі рулонних або плоско-рамних фільтруючих елементів. Регенерація цих установок здійснюється за допомогою миючого розчину певної температури, основу якого становить очищена вода. Після промивання фільтрувальні установки піддаються знезараженню і знову готові до роботи.

Зараз в молочній промисловості все більше використовуються найбільш сучасні і передові технології, що дозволяють значно поліпшити якість продукції [2]. З цією метою широко застосовується мембранна фільтрація молока, в ході якої ефективно видаляються забруднення, а молочні продукти поділяються на окремі фракції. Весь технологічний процес являє собою напірну фільтрацію, здійснювану за допомогою насоса і мембранного контуру.

Нанофільтрація сироватки взяла свій початок з такого важливого етапу, як підготовка води в молочній промисловості, звідки і перейшла на

виробництво демінералізованого і концентрованого сироваткового продукту. Цей продукт є корисною і недорогою базою для виробництва кондитерських страв, кисломолочних продуктів, хліба та іншого. Для успішного та економічно вигідного впровадження в молочну галузь мембранних установок потрібна спільна робота виробників обладнання та наукових організацій галузі. Одним з рішень проблеми утилізації молочної сироватки може стати її перероблення на харчові цілі за допомогою нанофільтрації.

У молочному виробництві кожна тонна сиру супроводжується приблизно дев'ятьма тоннами сироватки. В більшості випадків цей побічний продукт утилізується, так як не представляє особливої цінності. Однак у сучасних умовах все частіше ставиться питання подальшого використання сироватки. Це пов'язано, в першу чергу, з досить значними витратами на її утилізацію. Крім того, суха або концентрована сироватка може використовуватися в промисловій і сільськогосподарській галузі. З цією метою розроблені різні технології переробки, серед яких застосовується нанофільтрація сироватки. Це баромембранний метод фільтрації як і зворотний осмос, але протікає при інших характеристиках мембран і іншому тиску.

Найчастіше прибуток, отримуваний західними компаніями від переробки сироватки, в разі перевершує прибуток, що отримується при виробництві сиру та масла. Багато в чому цьому сприяє висока енергоефективність мембранних методів. Наприклад, витрати енергії при концентруванні сироватки з допомогою нанофільтрації у 8-10 разів нижче, ніж при вакуум випаровуванні. Для нормального процесу необхідно тиск в межах 15-25 бар. В результаті нанофільтрації виходить концентрований продукт з вмістом сухих речовин близько 20-22%. Тут присутня вода, що містить мінеральні речовини і солі. Надалі, часткова демінералізація виробляється на обладнанні для згущення.

Отже, в умовах певного дефіциту молочних продуктів, нанофільтрація сироватки і її подальша переробка дозволить певною мірою вирішити проблему продовольства. Цей продукт широко використовується під час виробництва вершкових сирів, майонезів, кисломолочних напоїв, хлібобулочних виробів і багатьох інших продуктів. Крім того, сироватка буде утилізуватися, що сприятиме значному поліпшенню екологічної обстановки в конкретному регіоні. Прибуток, одержаний від переробки вторинної молочної сировини, забезпечить додатковий розвиток підприємств харчової промисловості.

Література

1. Євдокимов І. Інноваційні технології переробки молочної сироватки: реалії сьогодення і погляд в майбутнє / І. Євдокимов // Молочна промисловість. – 2008. - №46 (3). – С. 22-28.

2. Нестеренко П.Р. Технологія продуктів з молочної сироватки / П.Г. Нестеренко, А.Г. Храмцов. Навчальний посібник. – М.: Делі принт, 2004. – 587 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЕТАПНОГО ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ВОДИ

Барашовець Я.О., ст.. викл., Шульга С.А., к.т.н., доцент, Дуденко Є.Б., магістр, Крапивницька І.О., к.т.н., с.н.с., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

На сьогоднішній день екологічний стан водойм, які є джерелами питного водопостачання, незадовільний. При цьому визначаються наступні напрями раціонального використання водних ресурсів: розширене відтворення ресурсів прісних вод; розробка нових технологічних процесів, що дозволяють запобігти забрудненню водоймищ і звести до мінімуму споживання свіжої води [2].

Нестача прісної води та швидке забруднення стічними водами ставить людство на поріг глобальної катастрофи, для вирішення якої вже були прийняті деякі заходи: експорт води; створення штучних водойм; економія витрат води; виведення прісної води з морських джерел [1].

Авторами запропоновано вирішення проблеми шляхом економії витрат води із застосуванням сучасних мембранних технологій, що дозволяє значно зменшити кількість концентрованих стоків (ретентату) після зворотного осмосу та загального об'єму води.

У всьому світі поширена практика підготовки води методом зворотного осмосу, що забезпечує отримання води із заданою високою якістю [2].

Мета даної роботи – зниження кількості стічної води (ретентату) в процесі водопідготовки з використанням поетапної («дожимної») зворотноосмотичної схеми для економії витрат питної води та покращення екологічного стану в Україні. Поетапні схеми («дожимні блоки») використовуються в промисловості для економії витрат води та зменшення кількості ретентату. При значному сконцентруванні ретентату, на мембранах зворотного осмосу утворюється осад, який негативно впливає на працездатність і довговічність мембрани. Для захисту від осадоутворення у вихідну воду дозують інгібітор осадоутворення (антискалант). Для тієї ж цілі, концентрат перед подачею на «дожимний блок» (тобто перед кожним наступним етапом) підкислюється сірчаною кислотою, яка знижує значення рН концентрату до 7,0 з метою попередження випадіння на мембрані карбонатних відкладень [1]. Для досліджень використовувалась лабораторна установка за удосконаленою схемою та мембрана Filmtec TW30-1812-75 – головний елемент систем фільтрації, які працюють за принципом зворотного осмосу (ЗО). Контроль загальної мінералізації води здійснювався за допомогою портативного солеміру з датчиком температури «TDS-3».

Розробка удосконаленої технологічної схеми проводилася на основі розповсюдженої зворотноосмотичної схеми підготовки води яка складається з 6 блоків: 1) сітчастий фільтр попередньої фільтрації (рейтинг фільтрації –

100 мкм); 2) багатошаровий фільтр з гравієм, піском і гідроантрацитом (рейтинг фільтрації – 20 мкм); 3) сорбційний фільтр з кокосовим активованим вугіллям; 4) поліпропіленовий механічний фільтр (рейтинг фільтрації - 5 мкм); 5) насос для підвищення тиску; 6) мембрана зворотного осмосу - типу TW30-1812-75, «Filmtec», США. Основний недолік даної схеми – це великі витрати вихідної води для отримання перміату.

Нами удосконалена апаратурно-технологічна схема за рахунок деяких конструктивних змін. Вона складається з 7 блоків, 6 із яких залишаються незмінними. Ретентат після зворотного осмосу потрапляє не до каналізації, а у насос-дозатор фірми Injecta. За допомогою насос-дозатору ретентат «оминає» всі етапи очищення і одразу подається на зворотноосмотичну мембрану. Отриманий після цього концентрат повторно потрапляє на насос-дозатор, звідки знову поступає на мембрану ЗО. Після отримання кінцевого концентрату з високою мінералізацією перекривається кран на водопроводі, який веде до насос-дозатору, і останній вимикається. На виході отримується більший об'єм чистої води відмінної якості та невелика кількість сконцентрованого розчину (ретентату), який зливається у каналізацію.

Поетапний метод зворотноосмотичної обробки води складається з 3 етапів: 1) подача і очистка води з Київського міськводоканалу (загальною мінералізацією 225 мг/л) на зворотноосмотичну установку; 2) подача концентрованого розчину (загальною мінералізацією 640 мг/л) за допомогою насос-дозатору до мембрани ЗО; 3) подача концентрованого розчину (загальною мінералізацією 1500 мг/л) за допомогою насос-дозатору до мембрани ЗО.

В результаті проведених досліджень при застосуванні звичайної зворотноосмотичної схеми з 20 л вихідної води було отримано 5 л ретентату (мінералізація 641 мг/л) і 15 л перміату (6 мг/л). При застосуванні ж запропонованої схеми з 20 л було отримано 1,8 л ретентату (2320 мг/л) та 18,1 л чистої води із загальною мінералізацією 30,6 мг/л. Тобто, порівняно із звичайною схемою, удосконалена дозволяє з 20 л вихідної води отримувати на 3,1 л більше перміату (+15,5%) та зливати у каналізацію на 3,2 л менше концентрату (– 64%).

Висновки. Отже, в результаті використання запропонованої поетапної схеми очистки зі 100 л води отримано 90 л чистої води (перміату) та 10 л стічних вод (ретентату). В той час як звичайна схема зворотного осмосу дає можливість отримати лише 75 л перміату та 25 л ретентату. Отриманні дані свідчать про можливість ефективного використання і впровадження даної удосконаленої схеми у «домашніх» зворотноосмотичних установках.

Література

1. Корінько І.В. Інноваційні технології водопідготовки: монографія / І.В. Корінько, Ю.О. Панасенко. – Харків: ХНАМГ, 2012. – 208 с.
2. Орлов В.О. Технологія підготовки питної води: навч. посіб. / В.О. Орлов, А.М. Орлова, В.О. Зошук. – Рівне: НУВГП, 2010. – 176 с.

УПРАВЛІННЯ ВПЛИВОМ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ

Крусір Г.В., д.т.н., професор, Кондратенко І.П., ст. викл.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Хлібопекарські підприємства відносять до значних водокористувачів, які витрачають воду на технологічні і господарсько-побутові потреби. При виробництві 1 т хліба і хлібобулочних виробів утворюється від 1,5 до 2,3 м³ стічних вод. Основна небезпека стічних вод хлібопекарських підприємств полягає в тому, що живі мікроорганізми, присутні в них, здатні до продовження своєї життєдіяльності при потраплянні у навколишнє середовище, що порушує природний екобаланс. Актуальною проблемою підприємств хлібопекарської промисловості є знезараження стічних вод перед їх скиданням у міську каналізацію. Основна мета природоохоронних заходів - зниження концентрації органічних речовин і запобігання екологічній небезпеці при можливих неконтрольованих взаємодіях поллютантів загального стоку.

У концепції «Більш чистого виробництва» вирішенням проблеми водоспоживання хлібопекарських підприємств є створення умов, які спрямовані на зменшення утворення стічних вод за рахунок розробки ефективної системи зворотнього водопостачання (рис.1), що передбачає розділення потоків стічних вод, локальне очищення в комплексі з традиційними заходами, що сприяють зменшенню утворення стічних вод.

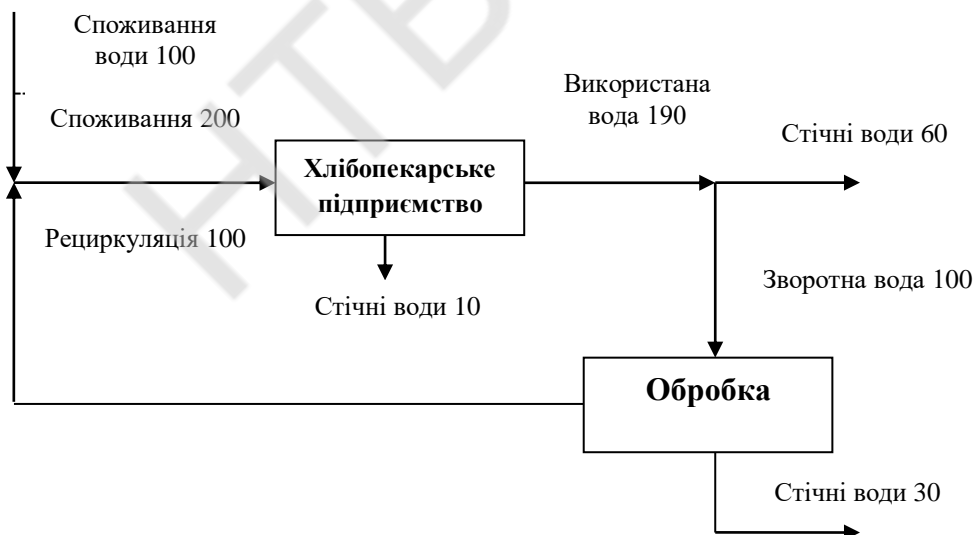


Рис. 1 - Баланс води в системі оборотного водопостачання хлібопекарного підприємства

Аналізуючи схему, можна зробити висновок, що необхідно розділення потоків стічних вод, локальне очищення в комплексі з традиційними заходами, що сприяють зменшенню утворення стічних вод.

Виходячи зі специфіки фізико-хімічного складу стоків (наявність домішок, колоїдних і розчинених органічних і мінеральних речовин) для їх очищення можна застосовувати всі види очищення (фізичні, хімічні, біологічні).

Результати аналізу мікробіологічного складу стічних вод хлібопекарського підприємства наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Мікробіологічний аналіз стічних вод хлібопекарського підприємства

Технологічна схема приготування хліба	Зміст, КУО/мл		
	дріжджів	молочнокислих бактерій	спороутворюючих бактерій
На заквасці	5-10x10 ³	10-20x10 ³	1-5x10 ³
На бродільнихнапівфабрикатах	30-35x10 ³	20-30x10 ³	1-5x10 ³
Безопарним способом на пресованихдріжджах	10-18x10 ³	5-10x10 ³	20-60x10 ³
Опарним способом на пресованихдріжджах	13-20x10 ³	7-12x10 ³	25-60x10 ³

Як випливає з даних таблиці, найбільш обсіменені дріжджовою мікрофлорою і молочнокислими бактеріями стоки хлібопекарського підприємства при використанні бродільних напівфабрикатів власного виробництва.

Вибір методу очищення залежить від складу стоків та їх кількості. Проте фізичні та хімічні методи обробки стоків вимагають досить великих поточних витрат і не гарантують повного очищення, що, в кінцевому підсумку, вимагає доочищення за допомогою біологічних методів (анаеробне та аеробне зброджування).

Анаеробне (без доступу кисню) зброджування стічних вод є актуальним та перспективним методом утилізації стоків, який дозволяє очищувати води від органічних домішокотримуючи газоподібне паливо.

Зараз на кафедрі екології і природоохоронних технологій проводиться розробка способів утилізації стічних вод хлібопекарської промисловості за допомогою анаеробного збродження з отриманням очищених стічних вод, параметри забруднень яких не перевищують відповідні ГДК в галузі.

Література

1. ScienceforEnvironmentPolicy. IntegratingEnvironmentalRiskAssessment.– Bristol, 2015.–Availableat: <http://ec.europa.eu/science-environmentpolicy>
2. Кондратенко І.П. Оцінка екологічної безпеки підприємства експертним методом./ І.П.Кондратенко, О.А.Фесенко.–Сучасні технології в промислов. виробництві: Суми, 2-3 квітня, 2012 –Суми, 2012. – С. 56-57.
3. Крусір Г.В.Оценкавлиянияхлебопекарногопредприятия на окружающуюсреду на основекритерияэкологичности./ Г.В. Крусір, І.П.Кондратенко.–Харчова наука і технологія / ОНАХТ. –№ 2. – Одеса, 2012. – С. 24-28.

ПРОБЛЕМИ ПИТНОЇ ВОДИ У ТУРИСТІВ В АВСТРАЛІЇ

Акіменко М., студентка I курсу факультету ІТХта ГРБ
Науковий керівник - професор, д. мед. н. Стрікаленко Т. В.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

В останні роки Австралія все більше та більше приваблює туристів – адже це можливість змінити клімат (літній сезон відповідає грудню-лютому в нашій країні) та побачити незвичайні флору та фауну, відвідати первісні куточки природи, незвідані безлюдні острови тощо. Окрім цього, Австралія є самим маленьким і самим жарким серед материків (дві третини континенту займають пустелі та напівпустелі), самим посушливим серед материків (в середньому за рік кількість осадів в 5 разів менша, ніж в Африці) та найменш заселеним материком (щільність населення в 7 разів менша, ніж в Африці.) Приваблює Австралія прихильників усілякого екстриму та монументальних природних визначних пам'яток, серферів та драйверів, любителів подорожей по дивовижним національним паркам та пляжам тощо.

Першою ж небезпечністю, що зустрічає туриста в Австралії є спекотне сонце, що досить небезпечно для здоров'я. Проте водопровідну воду вживати туристам не рекомендують – її хімічний склад досить відмінний від звичного в Україні, хоча і відповідає австралійським нормативам. Пиття з різних природних джерел – річок, водоспадів, озер – категорично заборонено, про що повсюди є відповідні позначення.

Фасовану питну воду різного об'єму – природну, мінеральну – можна придбати в будь-якій крамниці (вартість 1 л питної води в Австралії становить близько 65 % вартості також об'єму звичайного червоного вина). Великі фізичні навантаження, висока температура та значна сухість повітря передбачають витрати 3 – 5 л води за добу, а тому компенсація цих витрат має бути адекватною. Для забезпечення можливості пити воду в потрібний час без спеціальної зупинки, туристам рекомендовано використовувати фляго-тримачі. Так, рекомендується вживати щогодини по 150 мл води – тоді вона засвоюється організмом на 90 %. Якщо ж пити той же об'єм води рідше, то організм туриста з 1 л води засвоїть лише трохи більше, як півлітра.

Останнім часом у продажу з'явилися нові типи пляшок, що конденсують пари води з повітря та здатні самостійно себе заповнювати за певний проміжок часу. Конденсацію води з повітря використовують також у пристроях для приватних будинків, невеликих готелів. Персональні фільтруючі пляшки - Tap Water Filter Bottle, що виготовлені з нержавіючої сталі, також можуть бути використані туристами у подорожах: вони не лише зберігають воду, але й фільтрують її завдяки кришці, що містить фільтр – саме тоді, коли турист п'є воду через соломинку.

Таким чином, відповідна підготовка до подорожі в Австралію може забезпечити туристів якісною питною водою у подорожах по країні.

АКТУАЛЬНІСТЬ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ ДЛЯ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

Кармазін А.І., бакалавр, Новосельцева В.В., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Проблема питної води в Україні - загальнонаціональна. Кількість і якість води з водопроводу є суттю цієї проблеми. Поганий стан водних об'єктів - одна з основних причин низької якості водопровідної води. Водні запаси України вкрай невеликі.

В Одеському регіоні останні роки відмічається збільшення обсягу викидів стаціонарними джерелами тим самим роблячи значний вклад у формування техногенного навантаження на природні ресурси та екосистеми регіону. Цю проблему необхідно вирішувати шляхом поєднання зусилля облдержадміністрації, місцевих органів влади та самоврядування, природоохоронних органів.

В області існує 124 комплекси каналізаційних очисних споруд загальною потужністю 815 тис. м³, через які 59 підприємств відводять стоки. При цьому 90% очисних споруд знаходяться в незадовільному технічному стані або взагалі не працюють. В останні 10-15 років виникла термінова необхідність посилення міжнародних вимог щодо захисту, контролю та зниження несприятливого транскордонного впливу скидів забруднених стоків у водне середовище в басейнах Дністра і Дунаю, нераціонального використання їх природних багатств, в тому числі водних ресурсів. Відкриті водойми, які використовуються як джерела централізованого водопостачання (ріки Дністер і Дунай, озера Ялпуг і Катлабух) мають високі рівні антропогенного забруднення.

Проблема забезпечення якісною питною водою відноситься до числа соціально значущих, оскільки вода безпосередньо впливає на стан здоров'я громадян і кардинально визначає ступінь екологічної та епідеміологічної безпеки м. Одеси.

Несприятливий вплив неякісної питної води на людину може реалізовуватися в декількох напрямках: загальнотоксичний вплив, що викликає збільшення загальної захворюваності населення (збільшення захворювань не інфекційної природи: серцево-судинних, шлунково-кишкового тракту, ендокринних і ін.) та вплив на збільшення частоти алергічних захворювань. а також збільшення рівня новоутворень в організмі людини.

Альтернативним рішенням проблеми дефіциту чистої прісної води в Одеському регіоні може виступати очищення та опріснення вод Чорного моря.

Опріснення води – це технологічний процес видалення солей та домішок різного походження в розчиненому вигляді з метою отримання придатного для використання продукту в харчових або технічних цілях.

Серед багатьох способів опріснення морської води – багатостадійна дистиляція, мембранна дистиляція, зворотний осмос, газогідратний спосіб, електродіаліз, іонний обмін, - найпростішим у використанні та порівняно дешевим може виступати зворотний осмос.

Найпопулярнішим способом є звичайна або багатостадійна дистиляція, при якій використовується властивість закипання води і пароутворення при високих температурах (більше 100°C). Однак дистиляція є дуже енергозатратним способом очищення води.

Електродіаліз - це процес, при якому вода проходить через камеру з електродами, призводить до того, що катіони і аніони розподіляються на відповідних електродах. Перевага електродіалізу полягає в тому, що в процесі використовуються хімічно і термічно стійкі мембрани, це дає можливість проводити опріснення при високих температурах. Цей процес також є досить енергозатратним.

При опрісненні води способом зворотного осмосу морську воду пропускають через напівпроникні мембрани під впливом тиску, істотно перевищує різниця осмотичних тисків прісної і морської води.

В установках з опріснення води методом зворотного осмосу труби виготовляють з пористого матеріалу, викладеного з внутрішньої сторони плівкою з ацетату целюлози, яка виконує функції напівпроникної мембрани. Опріснювальна установка складається з безлічі аналогічних труб, укладених паралельно одна одній, через які насосом високого тиску (50–100 бар) безперервно прокачується морська вода, а відводиться два потоки знесоленої води – пермеат і вода з концентрованими солями – концентрат, яка зливається в стік.

Ступінь опріснення води і продуктивність мембрани за опрісненою водою залежать від різних факторів, насамперед від загального солевмісту вихідної води, а також сольового складу, тиску і температури.

Зворотний осмос володіє істотними перевагами у порівнянні з іншими методами опріснення води: енергетичні витрати порівняно невеликі, установки конструктивно прості і компактні, робота їх може бути легко автоматизована.

Так, при опрісненні солоної води зі свердловини, що містить 0,5% розчинених солей, при тиску 50 атм. протягом доби можна отримати приблизно 700 л прісної води з 1 м² мембрани.

Отже, опріснення морської води на даний час є дуже гарною альтернативою річкової воді. В даний час удосконалення конструкцій опріснювачів і збільшення їх потужності дозволили знизити вартість виробленої ними води до 1 \$ за 1 тону. На великих установках в Кувейті і на Канарських островах вона знизилася до 10 центів за 1 тонн.

КОМПЛЕКСНА ПЕРЕРОБКА СТИЧНИХ ВОД ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКТІВ ВОДООЧИЩЕННЯ

Селіванов І.Р., бакалавр, Новосельцева В.В., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Стичні води – це забрудненні різноманітними промисловими відходами води.

Класифікація стічних вод включає три основних категорії в залежності від складу, походження і якісних показників домішок і забруднень:

1. Побутові, до яких відносять стічні води, що видаляють з різноманітних побутових приміщень.
2. Промислові, які використовуються при виконанні різноманітних технологічних процесів. Промислові стоки можуть бути поділені на забрудненні та умовно чисті.
3. Атмосферні стічні води, до яких відносять талі і дощові води.

Склад промислових стічних вод і їх ступінь забруднення можуть варіюватись в залежності від характеру конкретного виробництва і різноманітних умов використання води в технологічних підприємств.

Промислові стічні води, що утворюються на підприємствах, спричиняють споживання великих об'ємів свіжої води, забруднення природних водойм і зменшують ресурси прісної води.

Комплексна переробка мінералізованих стічних вод дає змогу різко скоротити споживання свіжої води з водойм за рахунок впровадження циклів із замкненим водооборотом, скоротити витрати природних сировинних ресурсів завдяки вилученню корисних компонентів із стічних вод, а також ефективно вирішити питання запобігання забрудненню природних водойм і навколишньої природи.

Загалом схема безстічного виробництва залежить від технології очищення використаної води до норм, що забезпечують її повернення в цикл. Непростий склад стічних вод ускладнює розробку універсальної технології, яка була б придатною для використання її в різних галузях господарства. Однією з обов'язкових умов дієздатності безстічної системи є отримання солей та інших речовин з води, що піддається очищенню. Перешкоди, які виникають у цьому разі, полягають у виділенні важкорозділюваних сумішей хлоридів, сульфатів, карбонатів та ін., які не задовольняють вимогам технічних умов. Тому потрібно використовувати локальне очищення різних за складом стічних вод. Це здорожує проект і ускладнює експлуатацію виробництва, але дає економічний, екологічний та соціальний ефекти.

Отже, комплексна переробка мінералізованих стічних вод — це ефективне вирішення створення маловідходних технологій, створення безстічних технологій на основі існуючих, впроваджуваних і перспективних способів очищення стічних вод.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1	3
НАУКОВО – МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ ЯК ЧИННИКОМ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І СТАБІЛЬНОСТІ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ	
АНАЛІЗ ЙМОВІРНИХ ДЖЕРЕЛ ПИТНОЇ ВОДИ ДЛЯ ПОТРЕБ МЕШКАНЦІВ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА Кундельська Т.В., Протас Ю.М.	4
ЗАСТОСУВАННЯ «ЖИВОЇ» ВОДИ ЯК ДОНОРА ЕЛЕКТРОНІВ У СКЛАДІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ Баль-Прилипка Л.В., Леонова Б.І., Тонкошкура Т. В.	7
АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ АКТИВОВАНОЇ ВОДИ Баль-Прилипка Л.В., Леонова Б.І., Субота Б.А., Костюченко Д.Л.	9
ФІТОНАПОЇ ЯК ЗАСІБ ОЗДОРОВЛЕННЯ В САНАТОРНО-КУРОРТНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ Бабенко К.С.	12
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФТОРИРОВАНИЯ ПИТЬЕВЫХ ВОД Склифос Г. В.	13
КАЛИЙ В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ: ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОРГАНИЗМА И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ Трандасир С. І.	16
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ УКРАИНЫ: ФОРМИРОВАНИЕ, РЕСУРСЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ Трандасир С. І.	19
ВОДА В РЕГУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Чуб Д.Н.	22
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ Джаман Т.Ю., Доценко Н.В.	23
ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯКОСТІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ВІД ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДНОГО КОМПОНЕНТУ РЕЦЕПТУР Баль-Прилипка Л.В., Леонова Б.І., Грисюк Н.І.	25

ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ Манова Ю.О., Коваленко О.О.	27
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АНОЛІТУ В ЯКОСТІ БАКТЕРИЦИДНОГО АГЕНТУ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Шейніч І.О.	29
ВПЛИВ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ Новосельцева В.В., Дубина А.А.	31
МІКРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОЇ ПРИРОДНОЇ ВОДИ СВЕРДЛОВИНИ № 1375 С. ВЕРБКИ Мероняк І.М., Ніколенко С.І., Кисилевська А.Ю.,Рябушенко Ю.О.	33
ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА Курдас Т.В., Стоева В.П., Ляпина Е.В.	34
САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДЫ РЕКИ ДНЕСТР Егорова М.В., Полищук А.А.	35
ПІДГОТОВЛЕННЯ ВОДИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КАВИ В УКРАЇНІ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ Римарева А. Є., Ємонакова О.О.	38
ВОДНИЙ ЧИННИК В ПРОГРАМАХ ОЗДОРОВЛЕННЯ НА КУОРТАХ АЗІЙСЬКО-ТИХОООКЕАНСЬКОГО РЕГІОНУ Халявка М.	39
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЫВОРОТКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ Дубовик Н. И.	40
ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ Касьяненко І.О., Ємонакова К.О.	42
ВПЛИВ ЗАМОРОЖУВАННЯ ОБРОБЛЕНОЇ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ПОЛІ ВОДИ НА СОКИ Михайлова К.А., Тележенко Л.М., Штепа Є.П.	43
ФИТОКОКТЕЙЛИ В ДИЕТЕ СТУДЕНТОВ ОНАПТ Пенкова Л. С.	44

СЕКЦІЯ 2	45
ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СУЧАСНІ РЕАГЕНТИ І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ І СТІЧНИХ ВОД	
ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШУНГІТУ ЩОДО ВИДАЛЕННЯ БАРВНИКІВ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ Шарико О.О., Мількевич А.А., Грабовська О.В.	46
ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕАГЕНТА АКВАТОН НА ПРЕДПРИЯТИИ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Нижник Т.Ю.	48
ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ КОНДЕНСАТУ ВОДИ ІЗ ПОВІТРЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОФІЛЬТРУ Кормош К.Ю., Коваленко О.О.	49
ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ НА СТРУКТУРУ ВОДИ Колесніченко С.Л., Тележенко Л.М., Михайлова К.С., Штепа Є.П.	52
МАСОВИЙ РОЗВИТОК ДИНОФІТОВИХ ВОДОРОСТЕЙ ЯК ІНДИКАТОР ЯКОСТІ ВОДИ, ПЕРСПЕКТИВИ ПРОМИСЛОВОГО ВИКОРИСТАННЯ Кравцова О. В.	55
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ЦЕХУ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ НА ПІДПРИЄМСТВІ «ТОВ КРИВООЗЕРСЬКА ХСФ» Гончар А.М., Берегова О.М.	57
ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ И ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МЯСОКОМБИНАТОВ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ И ОЗОНИРУЮЩИХ СИСТЕМ Гресь А.В., Самохвалова А.И.	58
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЇ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МЕХАНІЧНОГО ФІЛЬТРУВАННЯ ВОДИ Тарасюк Л.А., Самченко І.О., Олійник С.І., Прибильський В.Л.	59
ПОРІВНЯННЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЧНИХ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД Петрищенко К.Р., Берегова О.М.	60
ДОХЛОРУВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ГІПОХЛОРИТОМ НАТРІЮ Шаповалов В.В., Омельченко М.П., Коваленко Л.І.	62

<p>БИОСОРБЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД Коваленко О.О., Новосельцева В.В.</p>	65
<p>СУЧАСНІ СПОСОБИ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ Новосельцева В.В., Варга В.В.</p>	67
<p>ОБГРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ «КРИВООЗЕРСЬКА ХСФ» Толкачова К.О., Ляпіна О.В.</p>	69
<p>ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОГО ФІЛЬТРУВАННЯ НА МІКРОФІЛЬТРАЦІЙНУ ОБРОБКУ СТІЧНИХ ВОД Семінська О.О.</p>	72
<p>ДОСЛІДЖЕННЯ НОВОГО РЕАГЕНТУ СИНТЕЗОВАНОГО З ВІДХОДІВ АЛЮМІНІЄВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ «ЧЕРВОНИЙ ШЛАМ» Кирий С. О. Косогіна І. В.</p>	75
<p>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ДООЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ Ременюк О. М., Гусятинська Н.А.</p>	77
<p>К АНАЛИЗУ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ПОЛИМЕРНЫХ РЕАГЕНТОВ В ВОДЕ Нижник Т.Ю., Стрикаленко Т.В.</p>	80
<p>ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ Псахис Б.И., Климентьев И. Н., Псахис И.Б.</p>	83
<p>СЕКЦІЯ 3 НОВІ МЕТОДИКИ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВОДИ</p>	87
<p>РЕКУЛЬТИВАЦІЯ <i>CANDIDA ALBICANS</i>, ПРЕБЫВАЮЩЕЙ В НЕКУЛЬТИВИРУЕМОМ СОСТОЯНИИ Болгова Е.С., Сапрыкина М.Н., Гончарук В.В.</p>	88
<p>ВПЛИВ СЕЗОННИХ ФАКТОРІВ НА ВИСЬОВАНІСТЬ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОЗВИТКУ МІКРОБІОТИ КРЕМНІЙВМІСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД Ванжула Т.С., Ніколенко С.І., Кисилевська А.Ю.</p>	91

СЕКЦІЯ 4	92
ФАСОВАНІ ВОДИ – АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА, НОРМУВАННЯ ТА ЯКОСТІ	
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ФАСОВАНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВІ ТЗОВ «ВІВАС-М»	93
Скліфос Г. В.	
СУЧАСНА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ФАСОВАНИХ ВОД	95
Стоян Ф., Ємонакова О.О.	
СЕКЦІЯ 5	96
ОБЛАДНАННЯ І ПРИЛАДИ СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ. ПРОТИКОРОЗІЙНІ ЗАСОБИ	
ОДЕРЖАННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ У АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ	97
Кузнецова І. О, Янченко К. А.	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ	98
Барчук Ю.О., Орел В.І., Поцюрко Н.М.	
УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	101
Ляшенко К.І., Шостік Д.І., Зацеркляний М.М.	
ТАЛАЯ ОБЛЕГЧЕННАЯ ПИТЬЕВАЯ ВОДА, СОЛИ, ТЯЖЕЛАЯ ВОДА - ИЗ ВЫМОРАЖИВАЮЩЕГО ОПРЕСНИТЕЛЯ – РАЗДЕЛИТЕЛЯ РАССОЛОВ, ИМЕЮЩЕГО «СВОЮ» ЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ	103
Смирнов Л.Ф.	
СЕКЦІЯ 6	108
ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ	
КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	109
Дубовик Н.И., Коваленко Е.А.	
ПЕРЕВАГИ ПЕРЕРОБКИ РОЗСОЛІВ ПІСЛЯ ОПРІСНЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК	111
Куцолабська М.В., Коваленко О.О.	

НАНОФІЛЬТРАЦІЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ Рижук Л.О., Сімакова О.О.	113
ЗАСТОСУВАННЯ ПОЕТАПНОГО ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ВОДИ Барашовець Я.О., Шульга С.А., Дуденко Є.Б., Крапивницька І.О.	115
УПРАВЛІННЯ ВПЛИВОМ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ Крусір Г.В., Кондратенко І.П.	117
ПРОБЛЕМИ ПИТНОЇ ВОДИ У ТУРИСТІВ В АВСТРАЛІЇ Акіменко М.	119
АКТУАЛЬНІСТЬ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ ДЛЯ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ Кармазін А.І., Новосельцева В.В.	120
КОМПЛЕКСНА ПЕРЕРОБКА СТІЧНИХ ВОД ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКТІВ ВОДООЧИЩЕННЯ Селіванов І.Р., Новосельцева В.В.	122

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених, аспірантів і студентів**

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

20 – 21 квітня 2017 року

Під ред. Б.В. Єгорова
Укладач О.О. Коваленко,
В.В. Новосельцева